



PROYECTO

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

“DISEÑO DE INSTALACIONES Y PROCESOS PARA TALLER DE SERVICIO TÉCNICO DE MOTOIMPLEMENTOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS”

Estudiante

BONINO, Emiliano Dante.

DNI: 36.221.632

Legajo n°: 4.057

Carrera

Ingeniería Industrial (Plan 2010).

Tutor por la Facultad

Ing. DE CELIS, Federico Javier – Organización Industrial I

Tutor por la Empresa

Sr. MEDINA, Néstor Raúl.

Jurado Evaluador

Ing. BERRUETE, Mariel Olga – Gestión de Calidad

Ing. CUELLO, Luis Félix – Organización Industrial III

Ing. SCHPETTER, Nicolás Ariel – Instalaciones Industriales

General Pico, La Pampa – 28 de Octubre de 2021

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo el diseño de las instalaciones y procesos para un taller de servicio técnico de motoimplementos y máquinas eléctricas, para una empresa dedicada a la comercialización de herramientas industriales y para el hogar, artículos de ferretería y bulonería

De este modo poder sumar valor agregado a la oferta de la organización, pudiendo lograr una mejor trazabilidad en el servicio de postventa ofrecido en la actualidad. Teniendo un mejor registro de clientes y reparaciones, ejercer un mayor control de calidad en el proceso, para mejorar la experiencia del cliente y fidelizar la relación comercial prolongándola en el tiempo.

PALABRAS CLAVE

instalaciones

layout

procesos

calidad

ABSTRACT

The objective of this work is to design the installations and processes for a technical service workshop for internal combustion implements and electric machines, for a company dedicated to the commercialization of industrial and home tools, hardware and bolting articles.

In this way to be able to add value to the organization's offer, being able to achieve better traceability in the after-sales service currently offered. Having a better record of customers and repairs, exercising greater quality control in the process, to improve the customer experience and build loyalty in the business relationship by prolonging it over time.

KEY WORDS

installations

layout

processes

quality

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa por permitirme formalizar mis estudios y aprendizajes, abriendo sus puertas y brindándome las herramientas necesarias para mi formación profesional.

A mis profesores y formadores por su dedicación y transmisión de sus conocimientos en el transcurso de la carrera.

A mis tutores, tanto de la facultad como de la empresa donde se llevó a cabo la práctica, por brindarme su tiempo y conocimientos, corrigiéndome y asesorándome para poder enriquecerme con esta experiencia.

A la empresa Bulonería General Pico, por su predisposición para facilitarme toda la información necesaria y abrirme sus puertas para poder llevar a cabo este proyecto.

A mis padres por el esfuerzo, paciencia y amor que me tuvieron para lograr este objetivo, así mismo por el apoyo incondicional y motivación que me otorgaron para impulsarme día a día y poder continuar con mi carrera.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	7
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
3.1. OBJETIVOS.....	8
3.1.1. GENERALES.....	8
3.1.2. ESPECÍFICOS	8
3.2. ETAPAS DEL PROYECTO	9
4. DESARROLLO DEL PROYECTO	12
4.1. ETAPA N° 1: ANÁLISIS DE MERCADO OBJETIVO	13
4.2. ETAPA N° 2: INFRAESTRUCTURA NECESARIA	29
4.2.1. MOBILIARIO	29
4.2.2. HERRAMIENTAS	32
4.2.3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	41
4.3. ETAPA N° 3: DIMENSIONAMIENTO Y LAYOUT DEL SECTOR	50
4.3.1. Organización de un taller.....	50
4.3.2. Dimensión del edificio	50
4.3.3. Distribución del taller.....	51
4.4. ETAPA N° 4: CÁLCULO Y DISEÑO DE INSTALACIONES	58
4.4.1. GAS BAJA PRESIÓN.....	59
4.4.1.1. Memoria descriptiva	59
4.4.1.2. Memoria técnica	60
4.4.1.3. Memoria de cálculo.....	63
4.4.2. ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.....	65
4.4.2.1. Memoria descriptiva	65
4.4.2.3. Memoria de cálculo.....	67
4.4.3. AIRE COMPRIMIDO	83
4.4.3.1. Memoria descriptiva	83
4.4.3.2. Memoria técnica	84
4.4.3.3. Memoria de cálculo.....	87
4.4.4. ILUMINACIÓN.....	94
4.4.4.1. Memoria descriptiva	94
4.4.4.2. Memoria técnica	95
4.4.4.3. Memoria de cálculo.....	97
4.4.5. EXTRACCIÓN DE GASES.....	105
4.4.5.1. Memoria descriptiva	105
4.4.5.2. Memoria técnica	105
4.5. ETAPA N° 5: OFERTA DE SERVICIO	108
4.5.1. DISEÑO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS	108
4.5.1.1. RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA	108
4.5.1.2. DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO DE LA MÁQUINA	108
4.5.1.3. ADQUISICIÓN DE REPUESTOS.....	109
4.5.1.4. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA MÁQUINA	109
4.5.1.5. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA.....	109
4.5.1.6. FACTURACIÓN Y COBRO	109

4.5.1.7. ENTREGA DE LA MÁQUINA AL CLIENTE	110
4.5.1.8. SEGUIMIENTO POST-SERVICIO DE MANTENIMIENTO	110
4.5.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS	110
4.5.3. CODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS	111
4.5.4.1. CODIFICACIÓN DEL MANUAL DE PROCESO	112
4.5.4.2. CODIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	113
4.5.4.3. CODIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	113
4.5.4.4. INTRODUCCIÓN AL MANUAL DE PROCESOS	115
4.5.4. MANUAL DE PROCESOS	116
4.5.4.1. CONTENIDO	116
4.5.4.2. PRESENTACIÓN DEL MANUAL DE PROCESOS	117
4.5.4.3. OBJETIVOS DEL MANUAL DE PROCESOS	118
4.5.4.4. ALCANCE DEL MANUAL DE PROCESOS	119
4.5.4.5. CADENA DE VALOR	120
4.5.4.6. MAPA DE PROCESOS	120
4.5.4.7. INVENTARIO DE PROCESOS	121
4.5.4.8. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	130
4.5.4.9. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROCESOS	135
4.5.4.10. FORMULACIÓN DE LOS INDICADORES PARA LA EMPRESA	141
5. CONCLUSIONES	142
BIBLIOGRAFÍA	143
ANEXO	144
A1. PLANOS	145
A2. ILUMINACIÓN	146

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de Práctica Profesional Supervisada que se presenta a continuación, fue realizado conforme a lo estipulado en la Resolución N° 159/18 del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

La práctica se llevó a cabo en “BULONERÍA GENERAL PICO”, propiedad de Néstor Raúl Medina, CUIT: 20-13.445.639-7, ubicada en Calle 13 N° 75 (oeste), General Pico (6360), La Pampa.

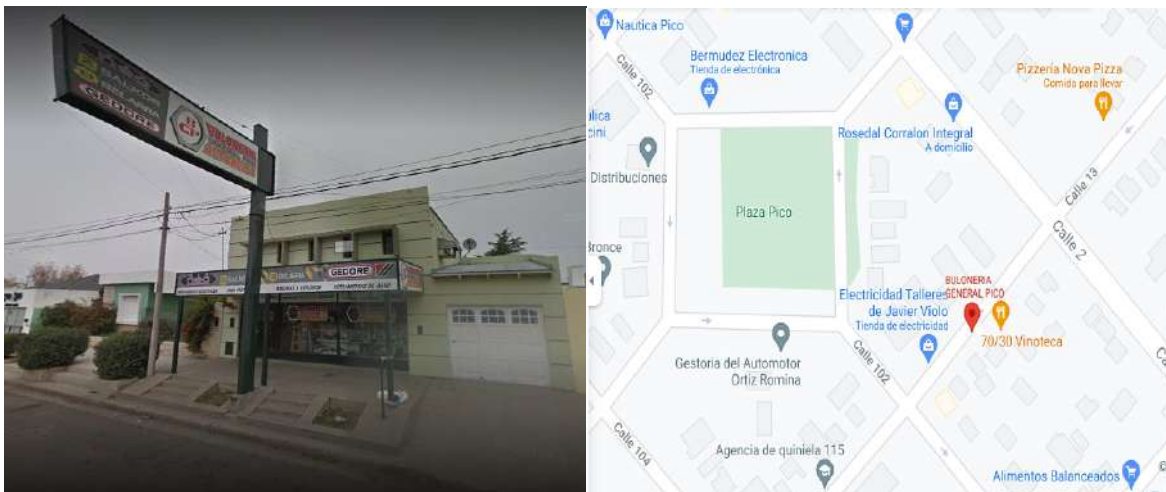
Para dar comienzo al desarrollo de este informe, a continuación, se realizará una breve descripción de la empresa en cuestión.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

BULONERÍA GENERAL PICO posee veinte años de experiencia en la comercialización de herramientas industriales y para el hogar, artículos de ferretería y bulonería. Es representante oficial de marcas como Salkor, Neo (estas dos poseen una amplia gama de herramientas eléctricas manuales) y Belarra (su oferta abarca máquinas y herramientas, tanto eléctricas como de combustión interna, destinadas al uso profesional, como también en el hogar).

Su mercado de influencia son los particulares, talleres e industrias de General Pico y zonas aledañas.

En la actualidad, sumado a la comercialización de sus líneas de productos, ofrece servicio técnico de post-venta, el cual se encuentra tercerizado.



Frente del local comercial y ubicación [Calle 13 N° 75 (oeste), General Pico (6360), La Pampa]

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Debido a su crecimiento y los años de experiencia en el rubro, la organización, evalúa la posibilidad de instalar su propia infraestructura para prestar servicio técnico. Su objetivo es sumar valor agregado a su oferta, pudiendo lograr una mejor trazabilidad en el servicio de postventa ofrecido en la actualidad. Teniendo un mejor registro de clientes y reparaciones, ejercer un mayor control de calidad en el proceso, para mejorar la experiencia del cliente y fidelizar la relación comercial prolongándola en el tiempo.

Para poder llevar adelante esta ampliación que plantea la organización, se definieron una serie de objetivos y etapas de ejecución.

3.1. OBJETIVOS

3.1.1. GENERALES

- Complementar y aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, analizando situaciones o problemáticas reales en el ámbito laboral.
- Realizar un proyecto en base a una situación real, que brinde resultados útiles para la empresa.
- Ampliar mis experiencias, tanto en relaciones interpersonales, como cuestiones técnicas, de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

3.1.2. ESPECÍFICOS

- Diseñar las instalaciones necesarias para poder brindar un servicio técnico de excelencia y calidad, de las máquinas comercializadas por la empresa.
- Determinar los procedimientos o pasos para la prestación del servicio, para poder tener un control del mismo.
- Generar un sistema de registro y control de los servicios prestados, logrando obtener una trazabilidad de los mismos y que además sea útil para acciones de marketing.
- Concientizar sobre la importancia de las medidas de Seguridad e Higiene en la futura implementación de este nuevo sector dentro de la organización.

3.2. ETAPAS DEL PROYECTO

Conforme Acta de Inicio de PPS, adjuntada a continuación, se desarrolló el siguiente trabajo, respetando las etapas descriptas en el anteproyecto y que se detallan luego del acta.



SECRETARÍA ACADÉMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA - UNLPAM ACTA DE INICIO DE PPS

En la Facultad de Ingeniería a 30 días del mes de Diciembre de 2020 el Secretario Académico analiza la documentación entregada por el estudiante Emiliano Dante BONINO, DNI N.º 36.221.632, Legajo N.º 4057, de la carrera Ingeniería Industrial – Plan 2010- para la realización de la Práctica Profesional Supervisada correspondiente a la carrera mencionada (Resoluciones N.º 159/18 y N.º 88/20 del Consejo Directivo).

Para el análisis se cuenta con el Acta N.º. 47/2020 de la Comisión de Práctica Profesional Supervisada, mediante la cual se aprueba el anteproyecto de PPS virtual del mencionado estudiante.

El estudiante realizará la PPS virtual en relación a la empresa "MEDINA NESTOR RAUL" y estará cubierto por una Aseguradora contratada por la Facultad de Ingeniería. Se adjunta además comprobante de capacitación en Seguridad e Higiene.

Puesta a consideración y análisis toda la documentación presentada por el estudiante, el Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería resuelve:

- Aceptar como tutor por parte de la Facultad de Ingeniería al Ing. Federico Javier DE CELIS.
- Aceptar como tutor por la empresa "MEDINA NESTOR RAUL" a Néstor Raúl MEDINA.
- Aprobar el inicio de la Práctica Profesional Supervisada del Emiliano Dante BONINO, DNI N.º 36.221.632, Legajo N.º 4057, en la empresa "MEDINA NESTOR RAUL", sujeto al Reglamento para la Realización de la Práctica Profesional Supervisada (Resoluciones N.º 159/18 y N.º 88/20 del Consejo Directivo), del 30/12/2020 al 28/06/2021.



Firmado
digitalmente por
Gustavo M.
Peyronnet
Fecha: 2020.12.29
18:00:29 -03'00'

ETAPA N° 1: ANÁLISIS DE MERCADO OBJETIVO

Debido a que la empresa comercializa una amplia gama de productos, en esta primera etapa se realizará un relevamiento y análisis de todas las máquinas eléctricas y motoimplementos de combustión interna, a los cuáles se les puede ofrecer el servicio técnico y cuáles deben ser derivados directo a fábrica, debido a la complejidad de su estructura y dispositivos.

Dependiendo del nivel de registración existente en la organización, se evaluará la posibilidad de cumplimentar a la lista de productos, una base de datos de ventas de cada producto en los pasados tres a cinco años, como punto de partida para un programa de calidad de servicio al cliente, asociado al servicio de post-venta que se propone en etapas siguientes.

ETAPA N° 2: INFRAESTRUCTURA NECESARIA

Luego de tener definido el mercado objetivo del servicio técnico, se procederá a definir todas las herramientas, máquinas, mesas de trabajo, insumos, armarios, elementos de protección personal y demás elementos necesarios para poder llevarlo a cabo.

El análisis se realizará teniendo en cuenta el proceso necesario para la prestación del servicio.

ETAPA N° 3: DIMENSIONAMIENTO Y LAYOUT DEL SECTOR

Se cuenta con un edificio disponible para la instalación de este nuevo sector. Por lo tanto, se procederá a realizar un análisis de la distribución de máquinas, herramientas, sectores de almacenamiento y áreas, de acuerdo a las limitaciones de la superficie disponible.

ETAPA N° 4: CÁLCULO Y DISEÑO DE INSTALACIONES

Una vez definida la distribución de las máquinas, se procederá al cálculo y diseño de las instalaciones de:

- Gas baja presión
- Calefacción
- Aire acondicionado
- Aire comprimido
- Iluminación
- Extracción de gases

ETAPA N° 5: OFERTA DE SERVICIO

Se definirán los procedimientos del servicio, desde la recepción del cliente, todos los pasos intermedios, hasta la culminación del mismo.

Se confeccionarán los documentos y planillas que acompañarán al proceso, para asegurar su trazabilidad y su constante control. Sumado a esto, se confeccionará un sistema de codificación para la identificación de los diferentes elementos presentes en el proceso.

Planificación de un programa de Calidad de Atención al Cliente como etapa posterior al lanzamiento del Sector.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

Como punto inicial para el desarrollo del trabajo, se llevó a cabo un relevamiento de la situación actual de la empresa, en términos de su sistema de registración de la información y procesos.

Mediante una entrevista con el personal, se pudieron obtener una serie de puntos importantes, a considerar, para determinar el plan de acción.

A continuación, se detallarán estas cuestiones:

- La organización cuenta con dos empleados para el sector de ventas, que también realizan tareas de registración de pedidos a proveedores, inventario y atención de clientes que acuden para la reparación de máquinas.
- La contabilidad es realizada por un Contador externo.
- El servicio de reparación que ofrece en la actualidad, está tercerizado. Es realizado en gran medida por talleres orientados a máquinas de combustión interna y eléctricas respectivamente, del medio local. Y otro porcentaje es enviado directo a los proveedores que ofrecen un servicio técnico oficial, de las distintas marcas.
- Poseen una amplia gama de marcas y de máquinas herramientas para la industria y el hogar, de tipo eléctrico y de combustión interna. Además, cuentan con stock de repuestos para las mismas.
- Tienen un trato cordial y personalizado con los clientes.
- Tienen contacto directo con sus proveedores, por lo que tienen pronta respuesta ante el requerimiento de máquinas y repuestos de las mismas.
- No cuentan con un sistema informático de gestión integral.
- Los inventarios de existencias y pedidos son realizados en función de las ventas, pero no cuentan con estadísticas, ni un control certero de stock disponible.
- Tienen un alto grado de orden en depósito y local de ventas. Trabajando con el sistema de codificación de los productos que ofrecen sus proveedores, pero no poseen uno interno.
- La registración de los trabajos de reparaciones, la realizan mediante una planilla de Excel, que es de difícil acceso y análisis. Debido a su formato, no permite llevar un buen control del estado de los trabajos.

Partiendo de los puntos anteriores, se llevó a cabo cada una de las etapas propuestas, para cumplir con los objetivos antes mencionados.

4.1. ETAPA N° 1: ANÁLISIS DE MERCADO OBJETIVO

En este primer tramo, se realizó un relevamiento y análisis de todas las máquinas eléctricas y motoimplementos de combustión interna, a los cuáles se les puede ofrecer el servicio técnico.

Actualmente no poseen un sistema de registración de ventas discriminando por máquinas, modelo o proveedor.

El único registro disponible, consta de un listado con los servicios de reparación realizados desde el año 2015 hasta la actualidad. Los datos se encontraban distribuidos en un formato que no permitía realizar un análisis de los mismos. Tampoco resultaba práctico para buscar el estado de avance de las reparaciones solicitadas.

Por lo tanto, para definir el volumen de ingreso de los diferentes tipos de máquinas, primero se realizó un reordenamiento de los datos presentes. A partir de allí, se pudo obtener información para definir el curso de acción, la cual se detallará de aquí en adelante.

En la siguiente tabla se puede apreciar un resumen del total de reparaciones comprendidas en el período enero 2015-diciembre 2020. En la misma se detallaron todos los tipos de máquinas que ingresaron, el volumen de cada una y su porcentaje de incidencia.

La misma cuenta con un análisis de porcentaje concluyendo en un diagrama de Pareto, el cual reflejo resultados sobre el total de reparaciones en el período mencionado.

C=combustión		2015		2016		2017		2018		2019		2020		TOTAL	
E=eléctrico															
TIPO	MÁQUINA	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
E	AMOLADORA	55	26,44	82	24,77	56	20,90	52	22,51	45	17,05	43	25,75	333	22,67
E	MARTILLO PERCUTOR	18	8,65	37	11,18	48	17,91	27	11,69	40	15,15	22	13,17	192	13,07
E	TALADRO PERCUTOR	25	12,02	41	12,39	31	11,57	38	16,45	34	12,88	12	7,19	181	12,32
E	TALADRO	12	5,77	31	9,37	17	6,34	7	3,03	9	3,41	8	4,79	84	5,72
E	SOLDADORA INVERTER	9	4,33	9	2,72	12	4,48	7	3,03	17	6,44	13	7,78	67	4,56
C	CORTACESPED	10	4,81	10	3,02	7	2,61	7	3,03	17	6,44	6	3,59	57	3,88
C	MOTOGUADAÑA	16	7,69	12	3,63	7	2,61	5	2,16	6	2,27	7	4,19	53	3,61
C	MOTOSIERRA	11	5,29	7	2,11	2	0,75	5	2,16	14	5,30	7	4,19	46	3,13
C	BORDEADORA NAFTERA	8	3,85	4	1,21	6	2,24	17	7,36	6	2,27	4	2,40	45	3,06
E	BOMBA ELEVADORA	6	2,88	8	2,42	7	2,61	7	3,03	5	1,89	5	2,99	38	2,59
E	TORCHA	0	0,00	7	2,11	4	1,49	9	3,90	7	2,65	7	4,19	34	2,31
E	HIDROLAVADORA	2	0,96	14	4,23	8	2,99	1	0,43	4	1,52	3	1,80	32	2,18
E	LIJADORA	7	3,37	5	1,51	5	1,87	3	1,30	7	2,65	4	2,40	31	2,11
E	COMPRESOR	1	0,48	2	0,60	7	2,61	5	2,16	11	4,17	0	0,00	26	1,77
E	ATORNILLADOR	1	0,48	5	1,51	11	4,10	1	0,43	6	2,27	0	0,00	24	1,63
E	SIERRA CIRCULAR	2	0,96	4	1,21	6	2,24	1	0,43	6	2,27	3	1,80	22	1,50
E	SOLDADORA	3	1,44	1	0,30	4	1,49	2	0,87	7	2,65	4	2,40	21	1,43
C/E	GRUPO ELECTRÓGENO	1	0,48	4	1,21	4	1,49	6	2,60	3	1,14	2	1,20	20	1,36
E	BOMBA	0	0,00	3	0,91	3	1,12	4	1,73	5	1,89	2	1,20	17	1,16
E	PISTOLA CALOR	2	0,96	3	0,91	2	0,75	2	0,87	5	1,89	2	1,20	16	1,09
E	SOLDADORA INVERTER MIG	2	0,96	3	0,91	2	0,75	3	1,30	4	1,52	1	0,60	15	1,02
E	CARGADOR DE BATERÍA	1	0,48	2	0,60	2	0,75	5	2,16	0	0,00	3	1,80	13	0,88
E	CALADORA	1	0,48	2	0,60	2	0,75	2	0,87	0	0,00	3	1,80	10	0,68
E	INGLETADORA	2	0,96	2	0,60	2	0,75	0	0,00	2	0,76	0	0,00	8	0,54
E	LLAVE IMPACTO	0	0,00	4	1,21	0	0,00	3	1,30	0	0,00	1	0,60	8	0,54
E	SIERRA SABLE	0	0,00	6	1,81	2	0,75	0	0,00	0	0,00	0	0,00	8	0,54
C	SOPLADOR	1	0,48	3	0,91	1	0,37	2	0,87	0	0,00	0	0,00	7	0,48
E	CORTADORA PLASMA	1	0,48	0	0,00	2	0,75	2	0,87	0	0,00	1	0,60	6	0,41
E	PULIDORA	0	0,00	2	0,60	3	1,12	1	0,43	0	0,00	0	0,00	6	0,41
E	APAREJO	0	0,00	3	0,91	0	0,00	2	0,87	0	0,00	0	0,00	5	0,34
E	SIERRA SENSITIVA	1	0,48	3	0,91	0	0,00	1	0,43	0	0,00	0	0,00	5	0,34
E	ASPIRADORA	1	0,48	2	0,60	0	0,00	0	0,00	1	0,38	0	0,00	4	0,27
E	BOMBA 12 V	2	0,96	1	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,20
C	MOTOBOMBA	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	1,30	0	0,00	0	0,00	3	0,20
E	PIEDRA RECTA	3	1,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,20
E	SOLDADORA MIG	0	0,00	1	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,20	3	0,20
E	AMOLADORA DE BANCO	0	0,00	1	0,30	1	0,37	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,14
E	ARRANCADOR	0	0,00	0	0,00	2	0,75	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,14
E	BORDEADORA	1	0,48	1	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,14
E	CLAVADORA	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,76	0	0,00	2	0,14
E	CORTACERCO	2	0,96	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,14
E	MINI TORNO MANUAL	0	0,00	2	0,60	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,14
C/E	MINITRACTOR	0	0,00	1	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,60	2	0,14
E	SACABOLLO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,43	1	0,38	0	0,00	2	0,14
E	AMOLADORA RECTA	0	0,00	1	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
E	BOMBA PERIFERICA	0	0,00	0	0,00	1	0,37	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
E	CEPILLO	1	0,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
E	ELECTROSIERRA	0	0,00	1	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
E	GARLOPA ELÉCTRICA	0	0,00	1	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
E	HORMIGONERA	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,60	1	0,07
E	PODADORA	0	0,00	0	0,00	1	0,37	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
TOTAL		208	100,00	331	100,00	268	100,00	231	100,00	264	100,00	167	100,00	1469	100,00

Tabla 1.1: Total reparaciones enero 2015-diciembre 2020

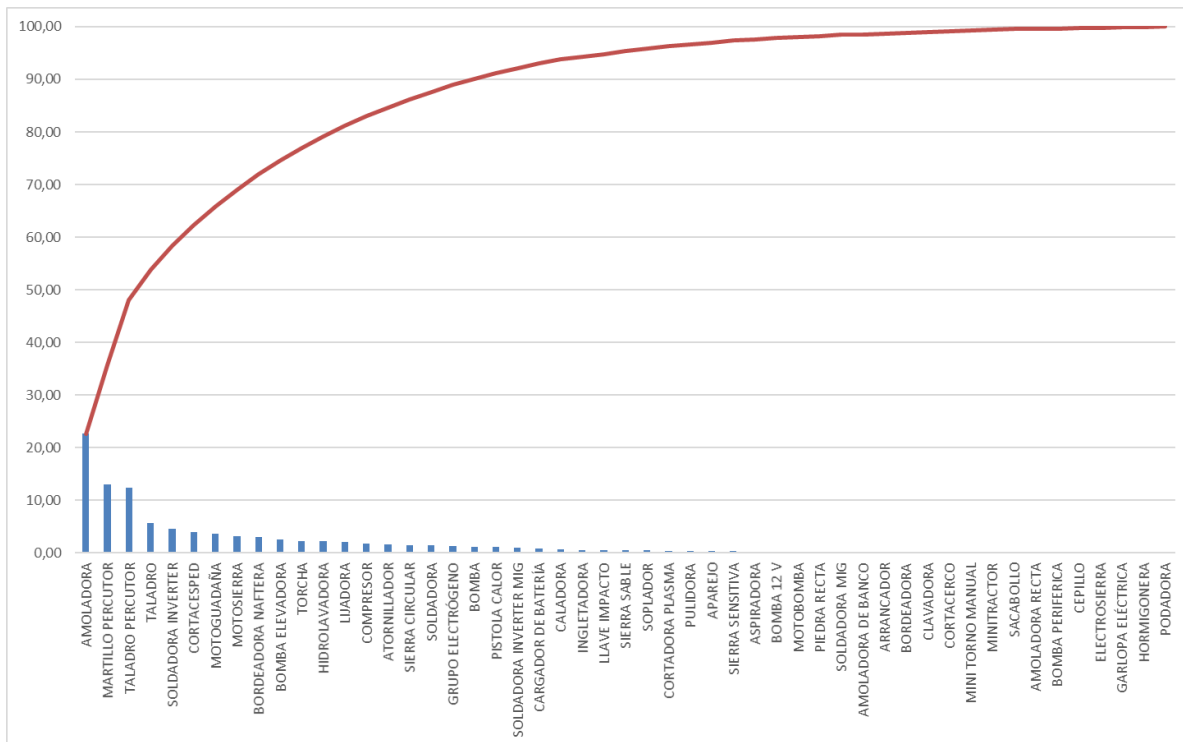


Gráfico 1.2: Diagrama de Pareto total reparaciones enero 2015-diciembre 2020

Se puede apreciar que ciertos productos mantienen una tendencia de aparición año tras año. Se dividió a estos en dos grandes ramas, partiendo del tipo de impulsión con la que cuentan para su funcionamiento. Estas son la rama eléctrica y la de combustión interna.

La lista es encabezada por los artefactos eléctricos, entre ellos amoladoras, martillos percutores, taladros, soldadoras y bombas de agua. Por su parte, dentro de los propulsados por motores de combustión, se encuentran las cortadoras de césped, motosierras, bordeadora naftera y motoguadañas, con mayor orden de aparición.

Luego de definir toda la lista de máquinas posibles de recibir servicio técnico, se analizó el grado de influencia de cada uno de los proveedores, que, en la actualidad, prestan el servicio de reparación de forma externa.

En la siguiente tabla se detallan estos datos:

PROVEEDOR	2015		2016		2017		2018		2019		2020		TOTAL	
	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT	%
BULONFER	104	50,00	188	56,80	159	59,33	135	58,44	151	57,20	101	60,48	838	57,05
WALTER	41	19,71	39	11,78	30	11,19	36	15,58	41	15,53	21	12,57	208	14,16
PULIDO	27	12,98	51	15,41	42	15,67	15	6,49	34	12,88	14	8,38	183	12,46
MIGUEL	28	13,46	32	9,67	22	8,21	33	14,29	22	8,33	20	11,98	157	10,69
BTA	2	0,96	13	3,93	10	3,73	1	0,43	7	2,65	3	1,80	36	2,45
SOLDAMIG	0	0,00	5	1,51	2	0,75	6	2,60	4	1,52	7	4,19	24	1,63
FEMA	6	2,88	3	0,91	3	1,12	5	2,16	5	1,89	1	0,60	23	1,57
TOTAL	208	100,00	331	100,00	268	100,0	231	100,00	264	100,00	167	100,00	1469	100,00

Tabla 1.3: Cantidad de reparaciones realizadas por cada proveedor

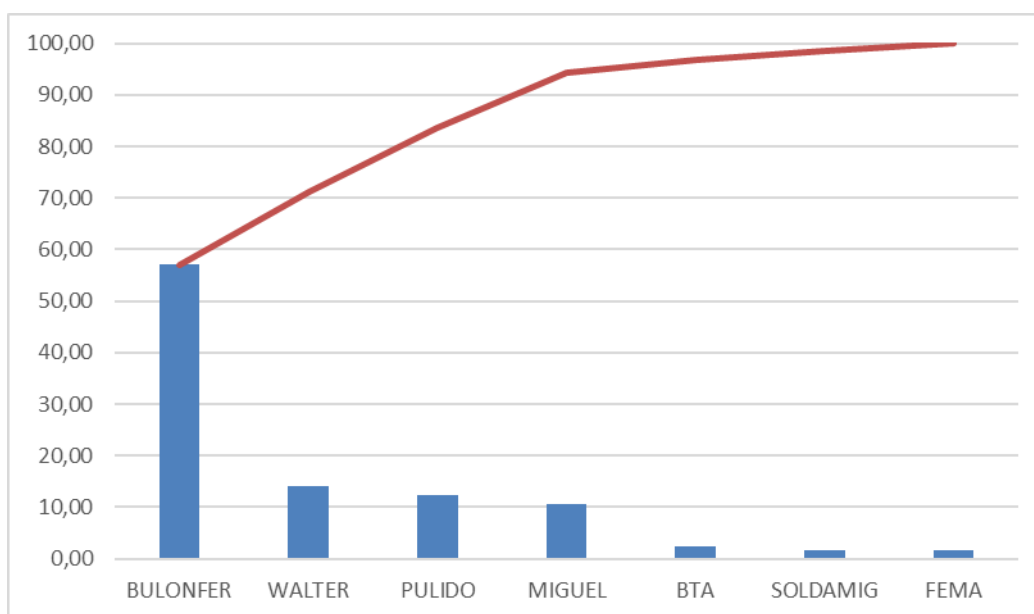


Gráfico 1.4: Diagrama de Pareto cantidad de reparaciones realizadas por cada proveedor

Como puede observarse, Bulonfer presta aproximadamente el 57% de los servicios de reparación. Cabe destacar, además, que esta empresa es la principal proveedora de los productos que vende la Bulonera General Pico.

Bulonfer es una empresa situada en la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires. Como lo indican en su página web, es mayorista de bulonería e insumos para ferreterías, pinturerías, corralones de materiales, y afines. Importador de herramientas eléctricas, herramientas de mano y máquinas a explosión. Distribuidor exclusivo Gedore. Con más de 30 años de historia se ha posicionado como una de las empresas más importantes de la Industria Ferretera Argentina. Está presente en todo el territorio nacional a través de un canal

logístico diseñado para alcanzar cada rincón de la Argentina, con procesos estrictamente controlados, brindando confianza a todos y cada uno de sus clientes.

Además de los servicios de Bulonfer, la Bulonera General Pico cuenta con tres proveedores del medio local, que en conjunto acaparan 37% de los trabajos realizados.

Otro punto analizado y nos menos importante, son los tiempos de demora de las reparaciones. (Ver Tabla 1.5)

En el medio local, los tiempos, en promedio, se reducen a la mitad en relación a los del servicio técnico ofrecido por Bulonfer.

Para las reparaciones realizadas dentro de la ciudad, en caso de necesitar repuestos, son solicitados al proveedor y en un plazo de 24hs a 48hs, están disponibles. Este también es un ítem importante, debido a la gran variedad de marcas, modelos y tipos de productos, evita la necesidad de tener un gran stock disponible en el local.

PROVEEDOR	TOTAL		TIEMPOS DE DEMORA REPARACIONES [DÍAS]				
	CANTIDAD REPARACIONES	%	MODA	MEDIA	MEDIANA	MÁXIMO	MÍNIMO
BULONFER	838	57,05	7	14,02	13,00	38,00	1,00
WALTER	208	14,16	1	7,55	5,00	31,00	1,00
PULIDO	183	12,46	10	15,11	13,00	31,00	4,00
MIGUEL	157	10,69	8	11,75	8,00	30,00	1,00
BTA	36	2,45	31	26,56	25,00	45,00	14,00
SOLDAMIG	24	1,63	30	26,75	27,00	42,00	15,00
FEMA	23	1,57	22	20,39	21,50	31,00	6,00
TOTAL	1469	100,00					

Tabla 1.5: Tiempos de demora reparaciones

Luego, para avanzar con el análisis de los productos a los cuáles se les puede prestar el servicio, a continuación, se detallarán los componentes de las diferentes máquinas más representativas y sus fallas más frecuentes.

MÁQUINA:	AMOLADORA
TIPO:	ELÉCTRICA
	
DESCRIPCIÓN	
<p>La amoladora es una herramienta eléctrica y manual y está conformada por un motor eléctrico de alta potencia, que se encuentra conectado mediante engranajes reductores (si se trata de amoladoras angulares) o directamente al eje del motor (en el caso de las amoladoras rectas). En la punta del eje se acopla el disco.</p> <p>Componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rueda de ajuste de husillo 2. Motor eléctrico formado desde un rotor y estator 3. Botón de ON/OFF. Dependiendo de presión, dependerá la fuerza de arranque. 4. Contenedor plástico resistente al impacto. 5. Botón fijador/desfijador de husillo al cambiar las herramientas. 6. Acoplamiento que protege al motor contra sobrecargas en atascamientos del disco. 7. Protector anti partículas y elementos procesados por el disco. 8. Tuerca de sujeción desenroscable. 9. Caja de engranajes, las cuales transmiten el movimiento de rotación al rotor por medio del eje central. 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<p>Carbones: Principalmente son los carbones los que hacen que la herramienta funcione, ya que su acción de fricción con el conmutador provocan el desgaste de los mismos.</p> <p>El conmutador o colector: Al igual que los carbones son elementos de fricción constante, por lo tanto las delgas del conmutador o colector se desgastan y en casos extremos las delgas se llegan a desprender , en cuyo caso este ya no sirve y es necesario reemplazarlo por un colector nuevo, y por ende el embobinado completo de la armadura.</p> <p>El Campo: Cuando el campo que es la parte de la amoladora que complementa las bobinas y estas se ven en primera instancia de color obscuro será necesario embobinar. También sabes que el campo no funciona cuando con la ayuda de un multímetro y revisar la continuidad de las puntas.</p> <p>Inducido o armadura: Cuando la armadura o inducido esta en mal estado, uno de los principales síntomas a tomar en cuenta es el aroma, y el color oscuro de las bobinas. Si este, esta en corto será necesario realizar el embobinado de la armadura para seguir utilizando la herramienta como siempre.</p> <p>Rodamientos: Desgaste y fallas en los mismos. (poco frecuente)</p> <p>Teclas y cables: Fallas en los contactos y uniones.</p>	

Tabla 1.6: Descripción amoladora

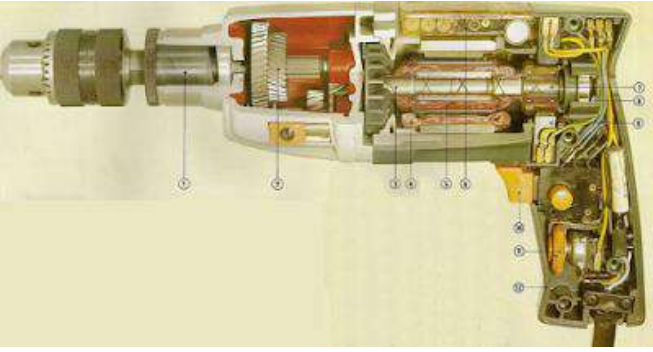
MÁQUINA:	TALADRO
TIPO:	ELÉCTRICA
	
DESCRIPCIÓN	
<p>Componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mecanismo de percusión. Durante el giro produce impactos para perforar. 2. Mecanismo de velocidades. Permite distintos tipos de configuración de trabajo. 3. Árbol motor. Se encarga de hacer girar los mecanismos. 4. Campo magnético. Da dirección a la corriente cuando esta fluye. 5. Inducidos. Sus terminales mantienen la dirección del motor del taladro. 6. Graduador electrónico. Interruptor de apertura o cierre del circuito que alimenta el motor. 7. Colector del taladro. Gira para producir el campo magnético que va a las demás partes. 8. Cojinetes. Soporte engrasado que facilita el giro del motor. 9. Escobillas. Electrodo que transmiten corriente eléctrica al colector. 10. Gatillo interruptor. Pone en marcha y puede ajustar la velocidad del taladro mediante manipulación. 11. Regulador de rotación. Gradúa la capacidad electrónica del taladro. 12. Carcasa. Es de materiales sintéticos y durables, protege el mecanismo del taladro. 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<p>Carbones: Principalmente son los carbones los que hacen que la herramienta funcione, ya que su acción de fricción con el conmutador provocan el desgaste de los mismos.</p> <p>El conmutador o colector: Al igual que los carbones son elementos de fricción constante, por lo tanto las delgas del conmutador o colector se desgastan y en casos extremos las delgas se llegan a desprender, en cuyo caso este ya no sirve y es necesario reemplazarlo por un colector nuevo, y por ende el embobinado completo de la armadura.</p> <p>El Campo: Cuando el campo que es la parte de la amoladora que complementa las bobinas y estas se ven en primera instancia de color oscuro será necesario embobinar. También sabes que el campo no funciona cuando con la ayuda de un multímetro y revisar la continuidad de las puntas.</p> <p>Inducido o armadura: Cuando la armadura o inducido esta en mal estado, uno de los principales síntomas a tomar en cuenta es el aroma, y el color oscuro de las bobinas. Si este, esta en corto será necesario realizar el embobinado de la armadura para seguir utilizando la herramienta como siempre.</p> <p>Rodamientos: Desgaste y fallas en los mismos. (poco frecuente)</p> <p>Teclas y cables: Fallas en los contactos y uniones.</p>	

Tabla 1.7: Descripción taladro

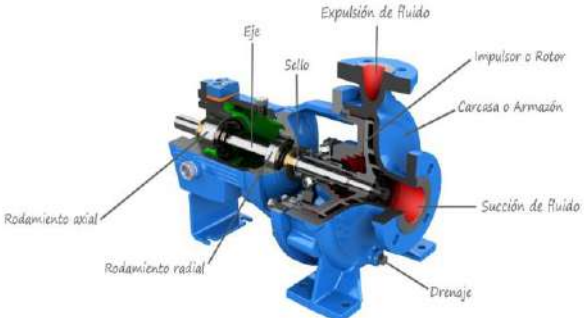
MÁQUINA:	BOMBA ELEVADORA
TIPO:	ELÉCTRICA
	
DESCRIPCIÓN	
<p>Componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carcasa o Armazón: Es simplemente, el cuerpo en el que está recubierta en su mayoría, su mecanismo de avance de los líquidos a traspasar. Generalmente debe ser anticorrosión, en acero inoxidable o hierro fundido si no es sumergible. 2. Entrada y Salida: Debe existir un hueco o entrada por donde pase el fluido, y luego una salida del mismo 3. Impulsor, Rotor o Rodetes: Es el dispositivo que se usa para poder impulsar el fluido contenido en la carcasa. Pueden ser de tipo aspas, álabes, etc., la idea es que impulsen el fluido. 4. Sellos, Retenedores y Anillos: Es todo lo que hace que la bomba selle de manera correcta permitiendo cierta compresión interna. 5. Eje Impulsor: Es un eje que sostiene el impulsor para que gire sobre él. 6. Cojinetes o Rodamientos: Para sostener adecuadamente el eje impulsor. 7. Panel de Control: Para accionar la bomba de agua, puede contener interruptores o botones para realizar su encendido, parada, entre otras. 8. Motor: Es el dispositivo que permite mover el eje y a su vez el impulsor para que el fluido pueda pasar de un lado a otro. Dependiendo de la potencia del mismo, podrá movilizar más agua en el menor tiempo posible. El motor puede contener otras piezas especiales, como ventilador, bobina, imanes, etc. 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<ul style="list-style-type: none"> * La bomba de agua presenta fugas: El sello mecánico presenta una fuga y la bomba pierde agua. * Fallo de los rodamientos: por cumplimiento de vida útil o mal esfuerzo * Corrosión y cavitación en el sistema de refrigeración. * Defecto de la parte eléctrica: Daños en capacitores, cables o teclas de encendido. * La Bomba está encendida pero no hay suministro de agua. * Perdida constante de la ceba de la Bomba: por atascamiento de válvula de pie, daños en sellos o empaquetadura. * Falla en el motor eléctrico y sus componentes * Rodete obstruido * Rotación en sentido contrario 	

Tabla 1.8: Descripción bomba elevadora


MÁQUINA:	SOLDADORA
TIPO:	ELÉCTRICA
	
DESCRIPCIÓN	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Máquina de Soldar: Es la parte más importante dentro del soldador. Es un conjunto de elementos que proporcionan la energía para realizar el trabajo. 2. Cable de Tierra o Neutro: Cable que va conectado a la pieza donde encontramos al electrodo. 3. Cable Porta Electrodo: Cable que sale del bobinado, hacia la pieza. 4. Porta Electrodo: Donde se ubica el electrodo que utilizaremos para soldar. 5. Varilla de Soldadura o Electrodo: Es la varilla que realiza la soldadura. 6. Cable Para Conectar a la Toma de Corriente: El cable de conexión eléctrica, para que pueda funcionar el soldador eléctrico. 7. Manija Para Regulación de Amperaje: Se utiliza para regular el amperaje que se requiera, según las características del trabajo que se vaya a realizar. 8. Botón de Apagado y Encendido: Es el interruptor con cual se enciende y apaga el paso de corriente. 9. Interruptor de Alto o Bajo Voltaje: El botón para habilitar la regulación del voltaje y poder graduarlo con la manija. 10. Bornes de Conexión de Cables de Tierra y Cable Porta Electrodo: Es un cable que une el bobinado con la pieza. 11. Seguro de la Soldadora Eléctrica: Es la parte que sirve para asegurar el electrodo y se pueda dar de mejor manera la soldadura. 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<ul style="list-style-type: none"> * La máquina no arranca: Puede deberse a un fusible fundido de la línea de alimentación, circuito de potencia muertos, a sobrecarga o la entrada de voltaje incorrecto. Si el problema es con el circuito, entonces el voltaje de entrada debe ser revisado y corregido. Si existen sobrecargas, puede deberse a la entrada de tensión. * Se detiene de repente: Puede deberse a la obstrucción en la ventilación, fallas de ventilador de refrigeración interno, o sobrecarga. Si el ventilador de refrigeración interno no funciona, entonces las conexiones deben ser reparadas o reemplazadas. * Problema con el interruptor de polaridad: No funciona debido al desgaste de la conexión o a un uso rudo e inadecuado del mismo, cuando la máquina está aún bajo carga. * El soporte del electrodo se calienta: Puede deberse a una conexión floja o tamaño incorrecto del soporte del electrodo. * Choques eléctricos al operador: El problema se produce si el bastidor de la máquina de soldadura no está correctamente conectado a tierra. * Cables de soldar se calientan: Ocurre cuando el cable utilizado en la máquina de soldadura no es de tamaño apropiado. * Abrazaderas en mal estado: Situación recurrente por óxidos que pueden dañar la pinza, ocasionando que los electrodos no puedan transferir fácilmente y ocasionen una alta resistencia en la máquina, lo que altera el flujo de la corriente. Es conveniente que la pinza sea revisada y limpiada periódicamente. * El cable dañado: Debe ser reemplazado tan pronto como sea posible, porque puede causar muchos problemas a la máquina y también puede afectar mucho el trabajo de soldadura. * La máquina de soldar no se apaga: Esto ocurre cuando el interruptor de la línea está desgastado o tiene una falla mecánica, por lo que deberá ser sustituido. 	

Tabla 1.9: Descripción soldadora

MÁQUINA:	CORTACEPED
TIPO:	COMBUSTIÓN
	
DESCRIPCIÓN	
<p>Componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Filtro de aire: permite unos flujos constantes de aire, logrando una buena combustión. 2. Motor: se encarga de proveer la energía a la cortadora. 3. Rodamientos: permite el giro relativo entre las piezas internas de la cortadora. 4. Correas: facilitan el trabajo de las ruedas. 5. Cuchillas: son las que cortan directamente el césped. 6. Carburador: donde se produce el proceso de combustión interna. 7. Filtro de aceite: retiene partículas de metal o carbón y protege el motor de la cortadora. 8. Ruedas: se encargan de mover a la cortadora a través del pasto. 9. Bolsa: donde se recoge la hierba cortada 10. Manivela: para el encendido manual de la cortadora. 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<ul style="list-style-type: none"> * Pérdida de potencia al cortar el césped: desgaste de motor, carburación. * Humo saliendo de la cortadora de césped: problemas de combustible o filtración de aceite por cilindro * Fallo en la puesta en marcha: problemas de carburación, ignición, entrada de aire. * Velocidades de cortacésped notablemente reducidas: desgaste de poleas, correas, sistema de transmisión, engranajes de caja impulsora * Atascado o demasiado duro para tirar de la cuerda de arranque * Sobrecalentamiento: fallas en lubricación, ventilación * No realiza un corte parejo: cuchilla gastada o desbalanceada, desgaste en ruedas y sistemas de nivelación. * Vibración inusual y excesiva: problemas de cuchillas o eje de transmisión * Batería no cargada o mala conexión 	

Tabla 1.10: Descripción cortacésped

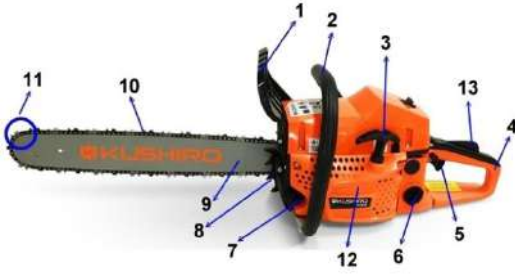
MÁQUINA:	MOTOSIERRA
TIPO:	COMBUSTIÓN
	
DESCRIPCIÓN	
<p>Componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guarda delantera: ofrece básicamente dos funciones, ya que es un mango de freno de la cadena y a la vez un resguardo de la mano izquierda del operario 2. Mango frontal: para el agarre de la máquina 3. Tirador de arranque 4. Mango trasero: para el agarre de la máquina 5. Gatillo de aceleración 6. Tanque de combustible 7. Tanque de aceite 8. Púas de protección para contragolpe 9. Barra de aserrado: es una barra alargada con un extremo redondo de acero de aleación resistente al desgaste, y tiene una longitud que varía de 40 a 90 cm. Con una ranura para guía de la cadena. 10. Cadena de aserrado: es la herramienta de corte de la motosierra y cada uno de sus segmentos presenta dientes pequeños y muy afilados. 11. Zona de peligro de contragolpe 12. Motor: De combustión interna con un volumen de cilindro que varía de 30 a 120 centímetros cúbicos, refrigerado por aire. El combustible es una mezcla de nafta común y aceite 13. Gatillo de seguridad: previene la aceleración accidental del motor, ya que el gatillo de aceleración no podrá oprimirse a menos que el gatillo de seguridad esté presionado. 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<ul style="list-style-type: none"> * Mal funcionamiento del sistema de ignición: fallas en bujía, bobina o encendido * Mal funcionamiento del sistema de combustible: problemas en carburador, mangueras, filtros, tanque * Fallas de cilindros y grupo de pistones: desgaste por falta de lubricación, sobrecalentamiento, finalización de vida útil de los componentes * Mal funcionamiento del silenciador: roturas por vibración, carbonización. * Fallas de freno y embrague: debido a uso indebido o desgaste de patines de embrague * Mal funcionamiento de la cadena del sistema de lubricación: rotura de bomba de aceite para lubricación, desgaste de los dientes de corte de la cadena, desgaste en barra de aserradero, desgaste de embrague. * Cordón de arranque no vuelve: rotura del trinquete de arranque, rotura del cordón. 	

Tabla 1.11: Descripción motosierra

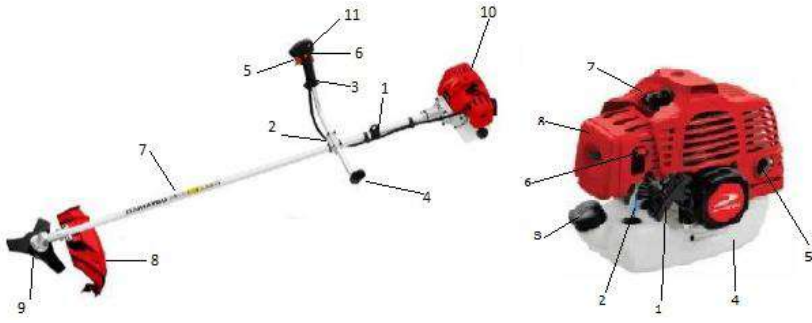
MÁQUINA:	MOTOGUADAÑA
TIPO:	COMBUSTIÓN
	
DESCRIPCIÓN	
<p>Componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anclaje del arnés 2. Fijación de la empuñaduras 3. Empuñadura derecha 4. Empuñadura izquierda 5. Gatillo de acelerador 6. Traba del gatillo acelerador 7. Caño del eje 8. Protector 9. Cuchilla/carretel de tanza 10. Motor 11. Botón de encendido <p>Partes del motor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Palanca de arranque 2. Entrada de aire de refrigeración 3. Tapa de tanque de combustible 4. Tanque de combustible 5. Salida del escape 6. Cebador 7. Bujía 8. Tapa de filtro de aire 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<ul style="list-style-type: none"> * Mal funcionamiento del sistema de ignición: fallas en bujía, bobina o encendido * Mal funcionamiento del sistema de combustible: problemas en carburador, mangueras, filtros, tanque * Fallas de cilindros y grupo de pistones: desgaste por falta de lubricación, sobrecalentamiento, finalización de vida * Mal funcionamiento del silenciador: roturas por vibración, carbonización. * Fallas de freno y embrague: debido a uso indebido o desgaste de patines de embrague * Mal funcionamiento del cabezal: desgaste de embrague, rotura de sinfín de transmisión o engranajes. * Cordón de arranque no vuelve: rotura del trinquete de arranque, rotura del cordón. 	

Tabla 1.12: Descripción motoguadaña

MÁQUINA:	MINI TRACTOR CORTA CESPED
TIPO:	ELÉCTRICO/COMBUSTIÓN
	
DESCRIPCIÓN	
<p>Componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plataforma de corte, con dos o mas cuchillas 2. Caja de transmisión e impulsión 3. Correas de transmisión, para impulsión de cuchillas y diferencial 4. Conjunto motor (Es el mismo que poseen las corta césped comunes, pero de mayor potencia) 5. Selector de altura de plataforma de corte 6. Selector de velocidades de desplazamiento 7. Estira correa para impulsión de cuchillas 8. Acelerador manual 9. Luces frontales 10. Traba de seguridad para inmovilización 11. Tren delantero 12. Pedal de embrague 13. Asiento 14. Volante 15. Habitáculo de batería 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<ul style="list-style-type: none"> * Pérdida de potencia al cortar el césped: desgaste de motor, carburación. * Humo en exceso saliendo del motor: problemas de combustible o filtración de aceite por cilindro. * Fallo en la puesta en marcha: problemas de carburación, ignición, entrada de aire. * Velocidades de cortacésped notablemente reducidas: desgaste de poleas, correas, sistema de transmisión, engranajes de caja impulsora. * Giro lento del motor en el arranque: problemas de burro de arranque, baterías, masa eléctrica * Sobrecalentamiento: fallas en lubricación, ventilación. * No realiza un corte parejo: cuchilla gastada o desbalanceada, desgaste en ruedas y sistemas de nivelación. * Vibración inusual y excesiva: problemas de cuchillas o eje de transmisión * Batería no cargada o mala conexión: problemas en instalación eléctrica o alternador. * Dificultad para desplazarse: problemas en caja de engranajes de transmisión, poleas de transmisión, correas, embrague. * Desgaste y roturas de rodamientos y bujes de sujeción. 	

Tabla 1.13: Descripción mini tractor corta césped

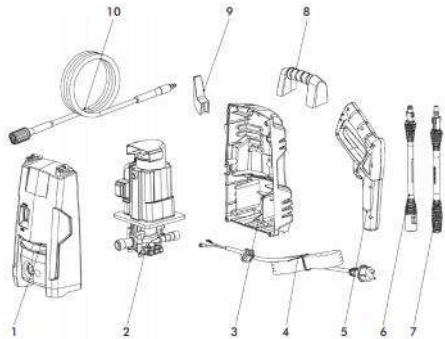
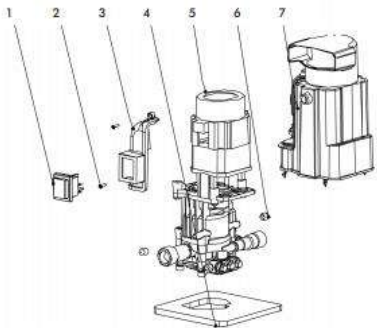
MÁQUINA:		HIDROLAVADORA			
TIPO:		ELÉCTRICA			
					
DESCRIPCIÓN					
<p>Su modo de trabajo se basa en la expulsión del agua de forma presurizada y con alta velocidad, emergiendo a través de una manguera que tiene una fina boquilla, es entonces que se produce un chorro con potencia</p> <p>Componentes:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>CARCASA Y ACCESORIOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carcasa frontal 2. Conjunto moto bomba 3. Carcaza posterior 4. Conjunto cable y ficha 5. Pistola 6. Lanza intermedia 7. Lanza con tobera 8. Empuñadura de transporte 9. Colgador para la manguera 10. Conjunto de manguera de alta presión </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>MOTOR Y BOMBA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interruptor 2. Tornillo ST3x12 3. Caja del interruptor 4. Filtro de aire motor 5. Unión 6. Anillo amortiguador 7. Cobertura del moto </td> </tr> </table>				<p>CARCASA Y ACCESORIOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carcasa frontal 2. Conjunto moto bomba 3. Carcaza posterior 4. Conjunto cable y ficha 5. Pistola 6. Lanza intermedia 7. Lanza con tobera 8. Empuñadura de transporte 9. Colgador para la manguera 10. Conjunto de manguera de alta presión 	<p>MOTOR Y BOMBA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interruptor 2. Tornillo ST3x12 3. Caja del interruptor 4. Filtro de aire motor 5. Unión 6. Anillo amortiguador 7. Cobertura del moto
<p>CARCASA Y ACCESORIOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carcasa frontal 2. Conjunto moto bomba 3. Carcaza posterior 4. Conjunto cable y ficha 5. Pistola 6. Lanza intermedia 7. Lanza con tobera 8. Empuñadura de transporte 9. Colgador para la manguera 10. Conjunto de manguera de alta presión 	<p>MOTOR Y BOMBA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interruptor 2. Tornillo ST3x12 3. Caja del interruptor 4. Filtro de aire motor 5. Unión 6. Anillo amortiguador 7. Cobertura del moto 				
FALLAS MAS FRECUENTES					
<p>* No tira agua por la punta de la lanza: posible obstrucción en la manguera o en el filtro de salida</p> <p>* Fugas de agua: fallas en o-ring, codos, cabezal de la bomba</p> <p>* No tiene presión: doblez en la manguera o poco caudal de agua en entrada, daños en los o-rings y sellos donde se localizan los pistones, válvulas dañadas, boquillas y filtro de agua obstruidas por suciedad, defectos de la bomba.</p> <p>* Presión de agua irregular: aire en el sistema, boquilla de salida tapada</p> <p>* Fallas en el motor eléctrico: tomacorriente defectuoso, bajo voltaje, las escobillas de carbón desgastados o el daño del motor, engranajes plásticos se encuentren reventados o en mal estado, cortocircuito en el sistema.</p> <p>* Funciona constantemente, no para: puede deberse a pistola de pulverización defectuosa, bomba defectuosa, la misma se pone en funcionamiento por algún puente interno.</p>					

Tabla 1.14: Descripción hidrolavadora


MÁQUINA:	COMPRESOR
TIPO:	ELÉCTRICA
	
DESCRIPCIÓN	
<p>Componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Carcasa o Cuerpo del Compresor: pieza que contiene cada una de las otras partes del compresor, por lo que su función principal es la de servirles de soporte. 2. Cabezal: en el se comprime el aire 3. Cilindro y pistón: En el interior del cilindro se encontrar el pistón, que está unido a la biela mediante un tornillo llamado bulón. El cilindro está diseñado para soportar grandes presiones, pues el pistón ejercerá una enorme fuerza para comprimir el aire. El pistón tiene un movimiento de vaivén, sube y baja, produciendo la presión y succión del aire. 4. Biela y manivela: El movimiento del pistón es impulsado por la biela y manivela. Estas conectan el pistón con el cigüeñal, creando el recorrido. 5. Manómetro: Mide la presión del aire comprimido 6. Cigüeñal: mecanismo de ejes y codos que transforma la fuerza giratoria del motor en la fuerza vertical que necesita el pistón para subir y bajar dentro del cilindro. 7. Válvula de aspiración, descarga y retención: Se utilizan para controlar la presión. Las primeras ayudan a aspirar y mantener el aire, o liberar el exceso de este dentro del cilindro; mientras que la última evita que al aspirar se dispare la presión y haya fuga durante la entrada del aire hacia el tanque, lugar donde el aire comprimido se almacena. 8. Motor: Transforma la energía eléctrica en energía mecánica para que el mecanismo succione y comprima el aire. En caso de recalentamiento del motor, éste cuenta con un protector térmico que lo apagará automáticamente, evitando daños o deformaciones por el calor excesivo en el equipo. 9. Regulador: controla la presión y la salida del exceso del aire, a través de sensores especializados. 11. Protector térmico 12. Prensaestopas 13. Tanque 	
FALLAS MAS FRECUENTES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No enciende o arranca: fallas en switch de presión, bajo voltaje en la línea, daños en motor eléctrico. 2. El compresor no entrega la suficiente cantidad de aire: elemento filtrante obstruido, escapes de aire 3. Calentamiento excesivo del cabezal y motor eléctrico: voltaje inestable, correas muy tensas, cabezal engranado, giro invertido del cabezal 4. La presión del tanque sube rápidamente o hace partidas frecuentemente: exceso de agua en tanque pulmón, demasiada demanda de aire, por desregulación de salida. 5. El compresor se detiene de repente: falta de aceite en el cabezal, bajo voltaje, daño en rodamientos y bujes, falla en cojinetes. 6. El nivel de ruido es mayor al normal, ruidos o golpes anormales: Polea, banda, volante o accesorios flojos, falta de aceite en el carter. 7. Consumo excesivo de aceite: por fugas; pistón, aros o cilindros desgastados; viscosidad de aceite inadecuada; nivel de aceite saturado. 8. Exceso de aceite en la salida de aire: aros desgastados, filtro de aire saturado, nivel de aceite sobrepasado, viscosidad de aceite inadecuada. 9. El compresor vibra demasiado: tornillos de cabezal o motor flojos; polea del motor, o volante desalineados; cigüeñal desbalanceado 10. Aire saliendo por el filtro de succión del cabezal del compresor: falla en la válvula de retención, plato de válvulas obstruidas, empaques de plato de válvulas rotos. 	

Tabla 1.15: Descripción compresor

Entonces, como cierre de esta primera etapa, se pudo concluir que se puede prestar servicio a todas las máquinas detalladas en la Tabla 1.1.

A pesar de la diversidad de marcas, modelos y tipos de productos, todos funcionan a partir de los mismos principios. Varían las funciones a las cuales están orientadas, pero comparten muchos componentes de su parte impulsora y de accionamiento.

Analizando todos los componentes, los únicos servicios que deben ser derivados a un proveedor del medio local, son los bobinados de los componentes eléctricos, en los casos específicos en los cuales no haya existencia de repuestos o sus costos sean muy elevados.

Se puede ofrecer el servicio de reparaciones tanto a los particulares, como a las industrias. También debe analizarse la posibilidad de crear convenios con Bulonfer, principal proveedor, con influencia a nivel nacional, para ofrecer un servicio técnico oficial de sus productos en la zona.

En un período inicial y debido a la falta de registro existente en cuanto a la solicitud de los repuestos utilizados más frecuentes, no es recomendable crear un amplio stock de los mismo. La inmediatez con al que el proveedor los envía, evitar incurrir en costos elevados producto de niveles de inventario sobre dimensionados. Luego de lograr un buen registro a mediano plazo, esta situación podría cambiar.

Con todo esto definido, se pasó a la siguiente etapa, dónde se definió toda la infraestructura necesaria para poder prestar los servicios antes mencionados.

4.2. ETAPA N° 2: INFRAESTRUCTURA NECESARIA

Luego de haber definido el mercado objetivo del servicio técnico, se procedió a definir todas las herramientas, máquinas, mesas de trabajo, insumos, armarios, elementos de protección personal y demás elementos necesarios para poder llevarlo a cabo. El análisis se realizó teniendo en cuenta el proceso necesario para la prestación del servicio.

A continuación, se detallarán los equipos, dividiendo los mismos en dos grandes grupos, mobiliario y herramientas:

4.2.1. MOBILIARIO

Debido a que uno de los objetivos dentro de este proyecto es lograr una gestión de calidad y mejora continua de los procesos, para el área principal de trabajo, dónde se realizarán las tareas, se optó por inspirarse en un mobiliario estandarizado, de una empresa que tiene como bases contribuir al empleo de las 5S.

Para conseguir una buena imagen, lo ideal sería optar por un mobiliario de este estilo:
(Fuente catálogo online Beta Tools, línea C45, año 2021).



Imagen 2.1: Estación de trabajo integral Beta Tools



Imagen 2.2: Estación de trabajo integral Beta Tools

La estación de trabajo está compuesta de la siguiente forma:

- Mesa de trabajo en MDF forrada con acero inoxidable
- Cajonera fija con 7 cajones
- Cajonera móvil con 7 cajones
- Módulo fijo auxiliar
- Cajonera fija con 5 cajones
- Módulo fijo con 2 puertas
- Esquina completa autoportante con encimera en MDF forrada con acero inoxidable
- 2 armarios de 1 puerta
- 5 armarios superiores de pared
- 5 paneles perforados porta-herramientas
- 7 soportes de pared tipo ancho
- 2 soportes de pared tipo estrecho

El resto del mobiliario necesario, se detalla a continuación en la Tabla 2.3. Las dimensiones del mismo, se definirán en la siguiente etapa con el diseño del layout.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Estantería para trabajos por realizar	Estantería con rack de cajones desplazables para carga de máquinas pesadas. Con aparejo incorporado para carga y descarga.	
Estantería para trabajos terminados y repuestos	Sistema de estantería de almacenamiento en Rack. Modificable y adaptable. Reforzada	
Mostrador con escritorio con gavetas para recepción	Puesto de recepción estándar con cajones, porta CPU y bandeja porta teclado. Lateral con estantes regulables.	
PC	Para tareas administrativas y operativas.	
Banqueta Industrial Parado/Apoyado Con Respaldo	Banqueta de trabajo ergonómica para posición parado/apoyado, con asiento giratorio y regulación manual de altura. El diseño facilita el ponerse de pie rápidamente con mínimo esfuerzo muscular, al igual que sentarse.	

Tabla 2.3: Mobiliario para taller y recepción

4.2.2. HERRAMIENTAS

Según su forma de funcionamiento, se pueden clasificar en:

- **Herramientas manuales:** En este tipo de herramientas, es el operario quien realiza el trabajo de forma manual, aplicando su propia fuerza para impulsar el funcionamiento de la herramienta. En este caso, la energía mecánica no se genera mediante una fuente ajena.
- **Herramientas semiautomáticas:** En este grupo, las herramientas poseen un movimiento repetitivo, que se logra mediante un mecanismo y la ayuda de una fuente que no es el operario, como la electricidad.
- **Herramientas automáticas:** En estas herramientas operan variados mecanismos y circuitos mediante la alimentación por electricidad, y no requieren la intervención del operario.

A continuación, se realizará un resumen de las herramientas necesarias para prestar el servicio:


ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Granalladora	Utilizada para el tratamiento de superficies, por impacto de diferentes tipos de partículas según amerite el caso. Su finalidad es lograr la limpieza y preparación de superficies con un alto rendimiento y ausencia de contaminación, lo que lo vuelve perfecto para procesos de producción elevada y de alta calidad.	
Estación de limpieza de piezas	Esta estación es como una especie de lavadero industrial. Viene con bomba de lavado y tanques de clasificación para diferentes niveles de lavados. Esencial para mantener el taller ordenado y limpio. Utilizado para lavar y limpiar las piezas que se desarmen en los mantenimientos y reparaciones.	

Tabla 2.4: Listado de herramientas para prestación de servicio.

Continuación Tabla 2.4

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Prensa hidráulica	Utilizada para enderezar piezas, destrabar piezas pegadas, o un armado de piezas donde no se puede golpear nada, como por ejemplo los rodamientos.	
Elevador plataforma con tijeras	Elevador hidráulico con sistema de trabas de seguridad, con posición inicial a ras de piso. Utilizado para elevar mini tractores o como banco adicional de trabajo.	
Elevador para mini tractor	Elevador lateral para mini tractores, con malacate. Elevación hasta 45°. Con trabas de seguridad.	
Recolector de aceites	Para evitar la contaminación de los fluidos usados, así como para prevenir accidentes por el derramamiento de ellos.	
Extractor de humo	Utilizados en los bancos de trabajo para la extracción de los humos de combustión generados durante las etapas de prueba de maquinarias a las cuales se les está prestando el servicio.	

Continuación Tabla 2.4

Continuación Tabla 2.4

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Atornillador eléctrico	El destornillador eléctrico es utilizado para reducir el tiempo de trabajo y el desgaste del operario.	
Compresor de aire	Para suministrar a todo el taller de aire comprimido. Para diversos usos en tareas de limpieza o accionamiento de herramientas neumáticas.	
Llave de impacto	Mediante esta llave se pueden maniobrar pernos sin deformarlos o quebrarlos.	
Prensa de banco	Prensa de tornillo. Utilizada para sujetar piezas mientras se realizan los trabajos de desarme, ajuste, armado o mecanizado. Un tornillo de banco debe ser fuerte, resistente, seguro y preciso.	
Llave Stillson	Se utiliza para ajustar piezas más grandes, que requieran la aplicación de un par de apriete considerable.	

Continuación Tabla 2.4

Continuación Tabla 2.4

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Llave de cadena	<p>Llave forjada, de cadena, para filtros de aceite o gasoil.</p> <p>Estructura y mordaza de acero forjado</p> <p>Diseño con doble mordaza para acción de trinquete rápida en cualquier dirección</p>	
Pinzas de presión	<p>Ideal para agarrar, torcer y sujetar componentes pequeños.</p>	
Galgas de espesores	<p>Utilizadas para medir separaciones precisas entre mecanismos y piezas para realizar ajustes. Deben tener marcadas los sistemas de medición usados, deben ser de un material resistente, generalmente de acero inoxidable, y con todas las medidas mas usadas.</p>	
Alicates	<p>Juego de 3 alicates compuesto de alicate universal, alicate de punta larga y alicate de corte diagonal. Estas herramientas son multifuncionales, pueden ayudar en la sujeción, doblado, afloje, corte, pelado y manipulación de todo tipo de objetos.</p>	
Taladro Portátil	<p>Puede ser inalámbrico o no, lo importante es que sea portátil, que se pueda usar en cualquier parte del taller o en el servicio específico de la máquina intervenida. El taladro portátil servirá para los trabajos de perforación en los que por cuestiones de espacio o comodidad, se deba taladrar en sitio.</p>	

Continuación Tabla 2.4

Continuación Tabla 2.4

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Amoladora angular	Desbastar, limpiar, emparejar, pulir, todas son acciones que haces con la amoladora angular.	
Juego de Machos y terrajas	Para confeccionar roscas desde cero o reparar roscas dañadas. Convinadas con los dos sistemas de medición. Para poder realizar tanto roscas internas, como externas.	
Juego de extractor de pernos	Cuando se parte un tornillo en una máquina, es necesario un extractor especial para sacar tornillos partidos. Estos kits de extractores permiten sacar pernos rotos y piezas roscadas partidas que son difíciles de extraer.	
Extractor hidráulico para rodamientos	En los casos en los que el extractor manual no sirva por la complejidad de la tarea, o porque está muy trabado lo que se quiere desarmar, se deberá usar un apoyo adicional, el extractor hidráulico.	
Extractor de rodamientos y polea	Para retirar volantes, engranajes, poleas, rodamientos. De accionamiento manual. Extracción interior y exterior.	

Continuación Tabla 2.4

Continuación Tabla 2.4

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Engrasadora Manual	La engrasadora permite lubricar todos los puntos necesarios para el funcionamiento de las máquinas.. Las engrasadoras más usadas son las manuales de palanca, tipo bomba, en las cuales se llena un cartucho de la grasa que usas y se bombea por medio de un tubo flexible o manguera.	
Aceitera	Existen muchas piezas que deben estar debidamente limpias y lubricadas para su correcto funcionamiento. Una aceitera permite controlar las gotas de aceite necesarias a aplicar.	
Torquimetro	Esta herramienta sirve para ejercer presión uniforme en tuercas y tornillos.	
Kit para compresor de aire	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Manguera espiralada • Pistola para sopletear • Pistola para inflar neumáticos con manómetro • Pistola para lavar con recipiente • Pistola para pintar alta presión con recipiente 	
Zorra de carga	Utilizada para mover cargas pesadas, cajas y muebles en interiores o exteriores, de forma fácil y segura. Carro de mano para uso industrial.	






Continuación Tabla 2.4

Continuación Tabla 2.4

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Amoladora de banco	Las amoladoras de banco se utilizan para amolar, cortar, devastar, pulir piezas de diversos tamaños. También, existen modelos de amoladoras de banco en los cuales se puede adaptar una polea y así armar una máquina similar a una lijadora de banda.	
Taladro de banco	El taladro de banco es usado para perforar metales, acero, madera, plásticos usando Brocas HHS. También es usado como herramienta de remoción, como segunda aplicación, usando cepillos y discos de lija.	
Afiladora cadenas de motosierra	Restaura el filo de la cadena de motosierra. Ideal para una cadena estándar rápidamente afilada con una abrasión excesiva. El tope de profundidad protege la cadena de una eliminación excesiva de material. Brinda un afilado de precisión.	
Pistola de calor	Útil para descongelar tuberías; trabajos en plástico: se pueden realizar uniones entre piezas de plástico y también alterar su forma para instalaciones en lugares incómodos; electrónica: soldar y desoldar componentes de un circuito.	
Soldadora inverter	Útil para realizar reparaciones y soldar sobre todo tipo de materiales, como acero, acero inoxidable, acero galvanizado y Aluminio.	






Continuación Tabla 2.4

Continuación Tabla 2.4

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
Martillos	Se usan para golpear piezas o superficies, generando hundimiento, deformación o desplazamiento. Generalmente se usan para clavar o partir objetos. Según el uso, será el tipo de diseño de martillo.	
Juego de llaves Allen	Juego de llaves, métricas (2mm a 10mm) y llaves SAE (1/16 a 3/8). Llave hexagonal con extremo de bola.	
Juego de tubos	Set de tubos métrica y SAE. Con alargues, articulación, mango y criquet. Incluyendo puntas de destornillador.	
Juego de llaves Torx	Juego de llave torx reforzadas. Medidas T10, T15, T20, T25, T27, T30, T40, T45	
Juego de llaves de mano	Set de llaves combinadas de 6mm a 24mm.	

Continuación Tabla 2.4

Continuación Tabla 2.4

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN ILUSTRATIVA
<p>Juego de destornilladores</p>	<p>Set Destornilladores Planos, Philips, Torx. Con punta magnética y empuñadura de goma para un mejor agarre.</p>	
<p>Multímetro digital</p>	<p>Un multímetro digital (DMM) es un instrumento de comprobación utilizado para medir dos o más valores eléctricos, principalmente tensión (voltios), corriente (amperios) y resistencia (ohmios). Es una herramienta de diagnóstico estándar para los técnicos.</p>	
<p>Calibre</p>	<p>Calibre Digital Acero Inoxidable Combinado 0-150 Mm</p>	
<p>Compresometro</p>	<p>Se utiliza para medir la relación de compresión, cociente entre el volumen contenido en el cilindro cuando el émbolo se encuentra en su punto más bajo y el que existe cuando se encuentra en su punto más alto.</p>	
<p>Comparador</p>	<p>El reloj comparador sirve, como su mismo nombre lo indica, para comparar las medidas de dos objetos y sus variaciones, tomando uno de ellos como referencia. Mide, específicamente, desplazamientos milimétricos, por lo que es muy usado para identificar niveles de desgaste.</p>	

Continuación Tabla 2.4

Habiendo definido todos los elementos de infraestructura necesarios, ahora, para prevenir incidentes y accidentes en el área de taller, se detallarán todos los elementos de protección personal (EPP) necesarios.

4.2.3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

En el presente apartado, se procedió a la identificación y desarrollo de los factores de riesgos posibles que se encuentren presentes en todas las actividades dentro del taller de reparaciones. Su finalidad es cumplimentar con la reglamentación vigente, adecuándose a la Ley N° 19.587 reglamentada por el Decreto N° 351/79 que pauta en su artículo n° 3 que todas las firmas comerciales, sociedades, empresas o personas de existencia visible o ideal que adquieran, exploten o administren un establecimiento en funcionamiento o en condiciones de funcionar, asumen todas las responsabilidades y obligaciones correspondientes a la mencionada ley y sus reglamentaciones.

El objetivo principal de la Seguridad e Higiene Laboral es la eliminación de todos los accidentes que produzcan o no daños personales, y de las enfermedades profesionales por medio de la prevención. A su vez, busca la reducción de las consecuencias en el caso de ocurrencia de los mismos, por existencia de fallas.

Antes de definir los posibles riesgos presentes, es necesario definir una serie de consideraciones que se deben cumplir, para evitar siniestras o daños a la propiedad:

Instalaciones del taller de reparaciones:

- El lugar de trabajo de un taller de reparaciones, debe ser un espacio limpio en el que no se acumule suciedad, polvo, restos metálicos y libres de vertidos. Además, la temperatura no debe exceder los 27°C ni la mínima los 4°C.
- Se debe ordenar y estructurar todo el material de trabajo para que los trabajadores realicen sus tareas de forma segura. Evitar sobrecarga en las estanterías, recipientes o zonas de almacenamiento.
- En cuanto a la contaminación sonora, no se debe sobrepasar el límite legal permitido de 85 dB(A) de NSCE sin estar provistos los trabajadores de protección auditiva.
- La señalización debe estar visible y ayudar a recordar los riesgos y medidas especiales que los trabajadores deben tomar ante ciertos riesgos, además de indicar la localización de los equipos contra incendios.

Los trabajadores del taller:

- Cada trabajador de un taller de reparaciones está especializado en una serie de tareas y maquinaria, por ello, las instalaciones y los elementos de protección personal deben ser específicos de la tarea que se desempeña.

- Hacer un buen uso de las herramientas tanto manuales como eléctricas para evitar accidentes, siguiendo siempre las instrucciones señalizadas.
- Los trabajadores deben evitar fumar por el alto contenido de gases y líquidos inflamables. Tampoco deben llevar anillos, colgantes o pulseras ya que pueden engancharse en la maquinaria.

Los clientes que visitan el taller

- Los comportamientos irresponsables como correr o jugar deben estar terminantemente prohibidos por el alto riesgo de accidentes que pueden ocurrir.
- Los clientes del taller deben prestar atención también a las señales de advertencia de riesgos o prohibiciones. También es importante para ellos conocer dónde está la salida de emergencia en caso de accidente.
- Por último, deben evitar, salvo que se les autorice, deambular por las diferentes áreas del taller, ya que corren riesgo de sufrir accidentes, caídas, salpicaduras, electrocuciones.

En la siguiente tabla, se enlistan los riesgos detectados para un taller de reparaciones:

LISTADO DE RIESGOS RELEVADOS	
DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
Adoptar posturas forzadas	Refiere a la posición incorrecta del cuerpo del trabajador al momentos de realizar las tareas. Puede darse en actividades en las cuales deba permanecer ejerciendo una postura forzada durante un tiempo excesivo o bien donde deba realizar un esfuerzo en una posición no favorable.
Aplastamientos	Compresión de una parte del cuerpo humano por uno o mas objetos. Generalmente se da cuando se manipulan elementos ya sea de forma manual o con equipos de izajes.
Atrapamientos	Situación que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es enganchada o aprisionada por mecanismos de las máquinas o entre objetos, piezas o materiales.
Caída de objetos a distinto nivel	Refiere a la caída de objetos, materiales, herramientas de un nivel de trabajo hacia otro ubicado mas abajo y que puede provocar lesiones en trabajadores o daños en instalaciones ubicados en el nivel inferior.
Contacto con elementos calientes	Contacto de una parte cuerpo del trabajador con una superficie o elemento que este a alta temperatura y pueda provocar lesiones.
Contacto con elementos filosos o cortantes	Contacto de una parte cuerpo del trabajador con una superficie o elemento filoso que este a alta temperatura y pueda provocar lesiones.

Tabla 2.5: Riesgos relevados

Continuación Tabla 2.5: Riesgos relevados

Contacto con objetos en movimiento	Generalmente refiere al contacto que pueda tener un trabajador con un equipo o herramienta que este en funcionamiento.
Contacto eléctrico indirecto	Es aquel contacto que se produce entre el cuerpo del trabajador y una instalación, equipo o herramienta que, en la parte en la cual se manipula, no debería estar bajo tensión en condiciones normales de funcionamiento.
Cortocircuitos o fallas en instalaciones eléctricas	Es el fallo en una instalación eléctrica capaz de generar altas temperaturas e incluso fuego. Suele darse cuando un conductor se pone en contacto con otro conductor o tierra.
Derrame de combustibles/ inflamables	Liberación accidental o en situación anormal de trabajo de sustancias de este tipo al medio ambiente.
Deslizamiento o desplazamiento de materiales o equipos	Desplazamiento imprevisto o accidental de un equipo o material sobre una superficie determinada en la cual en condiciones normales debería estar estático.
Esfuerzo físico excesivo	Refiere a realizar un esfuerzo físico superior al que puede realizar la persona en sus tareas habituales. Generalmente relacionados al levantamiento manual de cargas.
Falla - Rotura de elementos de sujeción/fijación	Refiere a la falla mecánica que puede tener un elemento de esta naturaleza, presentando roturas, desgarros, torceduras, etc. desprendiéndose de una o de varias partes a las cuales se encuentra vinculado.
Golpe o choque contra objetos estáticos	Contacto de una parte del cuerpo del trabajador en movimiento contra un material equipo o instalación que se encuentra estático.
Iluminación Insuficiente	Deficiente iluminación de los sectores de trabajo de acuerdo a lo requerido para llevar a cabo una tarea de forma segura.
Incendio / explosión	Ocurrencia/presencia de fuego que se expande de forma incontrolada por una superficie no destinada a quemarse.
Inhalación de material particulado presente en el ambiente laboral e Inhalación de sustancias nocivas para la salud	Ingreso de un agresor particulado líquido o sólido al circuito respiratorio del trabajador.

Continuación Tabla 2.5: Riesgos relevados

Continuación Tabla 2.5: Riesgos relevados

Presencia de gases combustibles (atmosfera explosiva)	Refiere a la generación gases combustibles que en combinación con el aire del ambiente y ante el contacto con una fuente de calor puedan provocar una explosión en el sector de trabajo.
Proyección de partículas de distintos materiales	Proyección material particulado que al desplazarse puede impactar con alguna parte del cuerpo del operario provocándole una lesión.
Resbalones, tropiezos, torceduras y caídas de personas a nivel suelo o mismo nivel	Este punto hace mención a aquellas lesiones que pueden ocurrir cuando los operarios se desplazan caminando de un punto a otro.
Rotura de conductos que soportan presiones	Elementos que están bajo presión y sufren fallas materiales pudiendo proyectarse en esa situación material particulado o fluidos con potencialidad de causar lesiones en los trabajadores.
Ruido (alto nivel sonoro)	Sonido perjudicial para la salud del trabajador.
Vibraciones (de distintos tipos)	Movimientos repetitivos de alta frecuencia presentes en maquinas o herramientas que pueden generar trastornos musco esqueléticos en el trabajador.

Continuación Tabla 2.5: Riesgos relevados

Entonces mediante la evaluación de riesgos, podemos definir cuáles son los EPP básicos y especiales, que de acuerdo a las tareas que se llevan a cabo, deberán utilizar los operarios. El relevamiento esta realizado según las distintas zonas del cuerpo

- **Protección de cabeza** (zona craneana, ocular, auditiva y vías respiratorias).
- **Protección de manos y brazos**
- **Protección de pies**
- **Protección del cuerpo** (a excepción de extremidades)

Por lo expuesto en el Decreto 351/79, Capítulo 19 – Elementos y Equipos de Protección Personal,

Art. 191 – “La ropa de trabajo cumplirá lo siguiente:

1. Será de tela flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones del puesto de trabajo.
2. Ajustará bien al cuerpo del trabajador sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

3. Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas, ajustarán adecuadamente.
4. Se eliminarán o reducirán en lo posible elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones y otros, por razones higiénicas y para evitar enganches.
5. Se prohibirá el uso de elementos que puedan originar un riesgo adicional de accidente como ser: corbatas, bufandas, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos y otros.
6. En casos especiales, la ropa de trabajo será de tela impermeable, incombustible, de abrigo o resistente a sustancias agresivas y, siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas, cinturones anchos y otros elementos que puedan ser necesarios.”

Art. 192 – “La protección de la cabeza comprenderá cráneo, cara y cuello, incluyendo en caso necesario la específica de ojos y oídos. En los lugares de trabajo, en que los cabellos sueltos pueden originar riesgos por su proximidad a máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura de los mismos con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes. Siempre que el trabajo determine exposiciones constantes al sol, lluvia o nieve, deberá proveerse cubrecabezas adecuados.

Quando existan riesgos de golpes, caídas o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, será obligatoria la utilización de cascos protectores. Estos podrán ser con ala completa a su alrededor o con visera en el frente únicamente, fabricado con material resistente a los riesgos inherentes a la tarea, incombustibles o de combustión muy lenta y deberán proteger al trabajador de las radiaciones térmicas y descargas eléctricas.”

Art. 193 – “Las pantallas contra la proyección de objetos deberán ser de material transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones o de malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable. Las utilizadas contra la acción del calor serán de tejido aluminizado o de materiales aislantes similares, reflectantes y resistentes a la temperatura que deban soportar. Para la protección contra las radiaciones en tareas de horno y fundición, éstos tendrán además visores oscuros para el filtrado de las radiaciones.”

Art. 194 – “Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

1. Por proyección o exposición de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas.
2. Radiaciones nocivas.

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de anteojos pantallas transparentes y otros elementos que cumplan tal finalidad, los cuales deberán reunir las siguientes condiciones:

1. Sus armaduras serán livianas, indeformables al calor, ininflamables, cómodas, de diseño anatómico y de probada resistencia y eficacia.
2. Cuando se trabaje con vapores, gases o aerosoles, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, con materiales de bordes elásticos. En los casos de partículas gruesas serán como los anteriores permitiendo la ventilación indirecta; en los demás casos en que sea necesario serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
3. Cuando no exista peligro de impacto por partículas duras, podrán utilizarse anteojos protectores de tipo panorámico con amazones y visores adecuados.
4. Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo menos posible el campo visual.

Las pantallas y visores estarán libres de estrías, rayaduras, ondulaciones u otros defectos y serán de tamaño adecuado al riesgo. Los anteojos y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndolos contra el roce.”

Art. 195 – “Las lentes para anteojos de protección deberán ser resistentes al riesgo, transparentes, ópticamente neutras, libres de burbujas, ondulaciones u otros defectos y las incoloras transmitirán no menos del 89 % de las radiaciones incidentes. Si el trabajador necesitare cristales correctores, se le proporcionarán anteojos protectores con la adecuada graduación óptica u otros que puedan ser superpuestos a los graduados del propio interesado.”

Art. 196 – “Cuando el nivel sonoro continuo equivalente supere los valores límites indicados en el Anexo V, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva, sin perjuicios de las medidas de ingeniería que corresponda adoptar.

La protección de los oídos se combinará con la de la cabeza y la cara, por los medios previstos en este Capítulo.”

Art. 197 – “Para la protección de las extremidades inferiores, se proveerá al trabajador de zapatos, botines o botas de seguridad adaptadas a los riesgos a prevenir.

Cuando exista riesgo capaz de determinar traumatismos directos en los pies, los zapatos, botines, o botas de seguridad, llevarán la puntera con refuerzos de acero. Si el riesgo es determinado por productos químicos o líquidos corrosivos, el calzado será confeccionado con elementos adecuados, especialmente la suela, y cuando se efectúen tareas de manipulación de metales fundidos, se proporcionará al calzado aislación con amianto.”

Art. 198 – “La protección de los miembros superiores se efectuará por medio de mitones, guantes y mangas, adaptados a los riesgos a prevenir y que permitan adecuada movilidad de las extremidades.”

Art. 199 – “Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán lo siguiente:

1. Serán de tipo apropiado al riesgo.
2. Ajustarán completamente para evitar filtraciones.
3. Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y como mínimo una vez al mes.
4. Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo, almacenándolos en compartimientos amplios y secos.
5. Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada o de material similar, para evitar la irritación de la epidermis.”

A continuación, se listan los Elementos de Protección Personal necesarios para desarrollar las tareas dentro del taller:





ELEMENTO	AL REALIZAR TRABAJOS CON	IMAGEN ILUSTRATIVA
Delantal para soldar	Soldadura eléctrica	
Guantes acrílo nitrilo	Para tareas de precisión en elementos que puedan tener alguna presencia de aceite/grasa/combustible	
Guantes de cuero	Soldadura eléctrica	
Guantes de hilo moteados	Todo el tiempo	

Tabla 2.6: Elementos de Protección Personal

Continuación Tabla 2.6: Elementos de Protección Personal

ELEMENTO	AL REALIZAR TRABAJOS CON	IMAGEN ILUSTRATIVA
Protección auditiva endoaural	Durante pruebas de funcionamiento, tareas de que implican utilización de herramientas con altos niveles de ruido.	
Mameluco liviano	Lavado de piezas, reparaciones en grandes máquinas.	
Pantalón y camisa	Todo el tiempo	
Calzado de seguridad acordonado con punta de acero	Todo el tiempo	
Careta de soldador	Soldadura eléctrica	

Continuación Tabla 2.6: Elementos de Protección Personal

Continuación Tabla 2.6: Elementos de Protección Personal

ELEMENTO	AL REALIZAR TRABAJOS CON	IMAGEN ILUSTRATIVA
Protección facial contra proyecciones	Esmeril, pulidora, amoladora, amoladora de banco	
Casco	Tarea de carga y descarga de máquinas y repuestos en estanterías.	
Faja lumbar	Manipulación de cargas pesadas	
Gafas de seguridad	Tareas de armado de máquinas	
Barbijo de protección respiratorio para material particulado	Lavado de piezas, granallado, pruebas de funcionamiento de motores de combustión	

Continuación Tabla 2.6: Elementos de Protección Personal

4.3. ETAPA N° 3: DIMENSIONAMIENTO Y LAYOUT DEL SECTOR

Se cuenta con un edificio disponible para la posible instalación de este nuevo sector. Por lo tanto, se procederá a realizar un análisis de la distribución de máquinas, herramientas, sectores de almacenamiento y áreas, de acuerdo a las limitaciones de la superficie disponible.

A continuación, se detallarán una serie de cuestiones y consideraciones que deben estar presentes a la hora de definir la distribución de todos los elementos que comprender el taller de reparaciones.

4.3.1. Organización de un taller

En este proyecto, la organización cuenta con un espacio físico disponible, el cuál era utilizado con otros fines. El mismo contaba con habilitación municipal vigente, cumpliendo las normas de seguridad e higiene, en cuanto a las instalaciones generales y de agua, gas y electricidad. La distribución actual, deberá adecuarse a las dimensiones disponibles, maximizando los espacios de una forma eficiente.

En términos generales la organización de un taller debe considerar factores como:

- Espacio del local
- Iluminación
- Ventilación
- Ubicación
- Facilidad de acceso y salida de los clientes
- Seguridad
- Acceso a servicios básicos
- Normativa Municipal
- Otros factores

4.3.2. Dimensión del edificio

La determinación del espacio del local deberá realizarse después de analizar el tipo de taller de reparación, tipo de servicios y toda su implementación referente a equipos y maquinaria.

Se debe tener en cuenta la extensión del local, es decir espacios disponibles para posibles ampliaciones y readecuaciones de instalaciones dependiendo de la demanda y requerimientos de los clientes, así como la posibilidad de ampliar las especialidades del taller.

Además de la zona exclusiva para las reparaciones, también se debe tener en cuenta para el diseño de layout y elementos del sistema, que se debe contar con los siguientes servicios:

Zona de oficina o recepción: Debe hallarse en la entrada del taller o en un lugar donde haya una buena visibilidad. El oficinista o el encargado del taller podrá de esta manera controlar mejor el tránsito de entrada y salida del edificio.

Zona de almacén: Espacio físico para guardar determinadas piezas de uso muy corriente en el taller, como pueden ser bujías, filtros de aire, tornillería, abrazaderas, carbones, kit de carburación, repuestos frecuentes, etc.

Zona de servicios al personal: Destinada a servicios para el personal. Deberá comprender como mínimo dos zonas: una dedicada a un inodoro completo con lavamanos, que incluso pueden llegar a utilizar los clientes, y otra dedicada a un espacio de cocina, con heladera para refrigerios, lavamanos y cocina.

Zona de ubicación de máquinas móviles: Con el fin de trabajar en un espacio lo más cómodo posible, los aparatos móviles cuando no se estén usando se guardarán en esta zona para mantener libres los lugares de circulación.

Zona de bancos de trabajo: Entre los bancos debe haber espacio para situar máquinas, carritos, comprobadores, los bancos taladros de columna y otras herramientas especiales, disponibles y al alcance del resto de las herramientas y de manera que se tengan que desplazar lo menos posible, en esta zona se colocará algún tipo de armario para almacenar herramientas especiales.

Zona de recepción y espera: Para mantener el orden y la seguridad, se debe señalar una zona de entrada y otra de salida, limitando el acceso a la zona de taller por parte del cliente. En esta área, el encargado recibe la máquina que trae el cliente. Aquí mismo se procederá a la entrega de las máquinas luego del servicio.

Zona de reparación: Debe haber disponibles espacios de almacenamiento para las máquinas que se encuentran a la espera del servicio.

4.3.3. Distribución del taller

La distribución de los elementos que componen un taller de reparaciones pueden ser muy variable, dependiendo de la especialidad del mismo, del número de puestos de trabajo, del número y volumen de las máquinas, de la facilidad de acceso y salida al mismo. Además, el tipo de estructura edilicia, puede condicionar su diseño.

La manera más recomendable de resolverlo, es teniendo en consideración los siguientes puntos:

Relación entre los elementos que componen el taller

Antes de realizar la distribución teórica del taller, se debe disponer de varias fotocopias del plano del mismo. Este plano deberá estar realizado a escala para que las medidas se correspondan proporcionalmente con la realidad.

Se deben tener en consideración todos los elementos y procesos que lo compondrá, en este caso fueron enlistados y detallados en la etapa anterior.

Dibujos a escala

Para realizar una aproximación directa de la superficie que van a ocupar cada uno de los elementos mencionados, es necesario hacer dibujos a la misma escala del plano de todas las medidas de cada uno de ellos. Posteriormente, se recortan estos dibujos y se ubican de modo que con ellos se puedan realizar pruebas de distribución sobre el papel del plano. No hace falta exigir a estos dibujos ninguna precisión más que en las medidas exteriores de su superficie.

Prueba de distribución

Luego, teniendo en cuenta el proceso que conlleva el servicio de reparaciones, se realizan diferentes pruebas, para lograr la distribución que resulte más satisfactoria.

Las soluciones pueden ser varias y no se debe desechar en principio a ninguna, aunque todas deben tener una base lógica y razonable, en todos los casos, contemplar el porqué de las diferencias de colocación que se puedan producir.

Para las pruebas de distribución, primero se deben ubicar las masas de superficie más grandes o significantes, en este caso, puede ser el espacio ocupado por el baño, cocina, almacén y oficina de recepción. Ello dará pie para decidir también los metros cuadrados dedicados a cada una de estas dependencias y la forma de ubicarlas, dependiendo siempre de los criterios siguientes:

1. El baño y la cocina debe estar lo más cerca posible de los puestos de trabajo.
2. La oficina de recepción debe hallarse en un punto desde donde se pueda ver en un solo vistazo todo el taller y que, además, domine las entradas del taller para localizar siempre el número de visitas o de clientes.
3. El almacén es preferible que se encuentre cerca de la oficina para evitar desplazamientos al administrativo en el caso de que tenga que dar piezas de

repuesto al operario, o para recoger las piezas de repuestos que vengan del proveedor.

Tampoco hay que desechar la posibilidad de construir altillos para almacenar ciertos repuestos voluminosos, los cuales no consumen espacio del taller por hallarse en lo alto.

Sin embargo, la práctica de cada día, una vez puesto el taller en marcha, determinará si la distribución de algunas máquinas o de algunos puestos de trabajo realizada en principio es la mejor posible o bien si resultan oportunas ciertas modificaciones. En cualquier caso, estas modificaciones o retoques serán fáciles de realizar y con ellas llegaremos a tener un taller perfectamente acoplado a las características funcionales del local de que se disponga.

Para poder lograr la distribución más eficiente, se definirán los procesos fundamentales de los servicios de reparación. Como actualmente se encuentra tercerizado, no se dispone de tiempos exactos de cada una de las tareas. Luego estas planillas, también servirán para analizar y mejorar el proceso a futuro.

Cada tipo de máquina y tipo de falla, tiene una serie de pasos específicos en su proceso de reparación. Pero en general siguen un recorrido similar dentro de su tipo, separando en máquinas de tipo eléctricas y de propulsión por motor de combustión interna. Se analizarán los casos más representativos con fines de definir su recorrido dentro de las instalaciones y poder definir la distribución más eficiente. Para dicha tarea, se utiliza un Diagrama de Análisis del Proceso.

Diagrama de análisis del proceso – DAP

“Es un diagrama analítico en el que se registran todas las actividades que se llevan a cabo para cumplir con un determinado proceso de fabricación. Indica las diversas actividades a que da lugar un trabajo o un producto en la fábrica o departamento, anotando todas las actividades por medio de los símbolos que las caracterizan.

Este diagrama puede realizarse siguiendo al material o al operario, en cada caso deberá indicarse en la hoja de análisis.

Estos diagramas se efectúan para cada pieza o conjunto en particular a fin de poder analizar detalladamente todos y cada uno de los acontecimientos. Son importante porque a la vez permiten analizar críticamente el trabajo y determinar los métodos más eficaces.”

Para el desarrollo, se utilizan símbolos, los cuales son representativos de las actividades fundamentales de transformación física que lleva a cabo el recurso humano con el complemento de la tecnología.

Significado de los símbolos:

- **OPERACIÓN:** se define como operación el procedimiento que modifica física o químicamente un objeto, cuando este se monta o desmonta con relación a otro objeto, o se prepara para una operación subsiguiente, como el transporte, la inspección o el almacenamiento. También existe operación cuando se elabora, facilita o recibe información o cuando se realizan planes.
- **INSPECCION / VERIFICACIÓN / CONTROL:** se dice que hay inspección o verificación, cuando un objeto es examinado para fines de identificación, para medir una variable, para verificar un atributo o para comprobar la cantidad o calidad de cualquiera de sus propiedades.
- ➔ **TRANSPORTE:** hay transporte cuando un objeto es trasladado de un lugar a otro, siempre y cuando dicho traslado no forme parte de una operación o sea efectuado por los operarios en el lugar de trabajo en el curso de una operación o inspección. Utilizamos este signo siempre que exista manipulación de materiales para colocarlos en medios de transporte, almacenes, depósitos, etc.
- Ⓓ **DEMORA O ESPERA:** se dice que hay demora o espera cuando a un objeto por condiciones ajenas a su proceso de fabricación, no se le permite el acceso, o no se requiere la ejecución inmediata de la siguiente actividad programada. En la jerga industrial el material que se encuentra en este estado se dice que es stock a pie de máquina.
- ▼ **ALMACENAMIENTO PROVISORIO Ó TEMPORAL:** cuando un objeto es guardado y protegido en un espacio físico delimitado a la espera de ser incorporado al proceso productivo previo control de calidad o cuando por cualquier otra razón no se autoriza o habilita su traslado o guarda definitiva.” [2]

Flujograma proceso

Conociendo los problemas más frecuentes que se presentan en las máquinas, se realizó un análisis de las actividades que intervienen en el proceso de prestación de algunos de estos mantenimientos. En este apartado se muestra un diagrama de análisis de proceso de mantenimiento de máquinas, el cual es representativo de la mayoría de los casos.

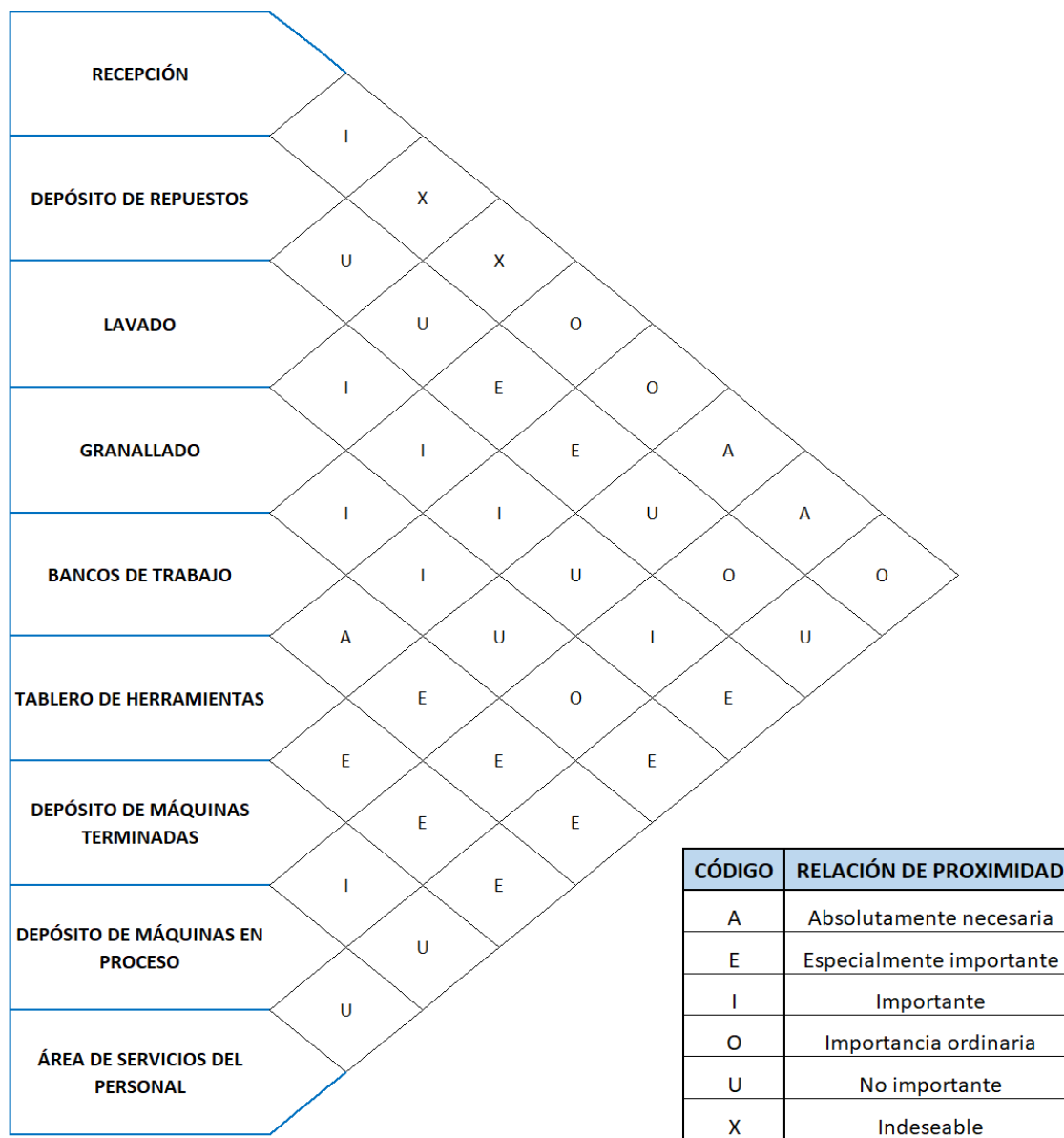
Cada tipo de falla en las distintas máquinas, tiene un proceso específico asociado de reparación, pero en general son muy similares.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO							
FECHA: XX/XX/XXXX				CÓDIGO DAP: XXXX			
ELABORÓ: AAAAA				RESUMEN			
APROBÓ: AAAAA				Actividad	Tiempo actual	Observaciones	
MODELO DE MÁQUINA:	●			min			
	■			min			
	➔			min			
	D			min			
	▼			min			
PROBLEMA:	MANTENIMIENTO GENERAL			TOTAL	min		

MÁQUINA/ EQUIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	SÍMBOLO					TIEMPO [min]	DISTANCIA [m]	OBSERVACIONES
		●	■	➔	D	▼			
	Preparar el área de trabajo	○							
	Transporte de la máquina al área de trabajo			○					
	Verificación de la orden de trabajo	○							
	Desmontaje de la máquina	○							
	Detección de problema	○							
	Comprobación ABC reparación	○							
	Transporte a lavadero			○					
	Lavado de piezas	○							
	Transporte a banco de trabajo			○					
	Pedido de repuestos	○							
	Cambio de piezas nuevas	○							
	Armado de máquina	○							
	Prueba de funcionamiento de la máquina			○					
	Registro de trabajo realizado en orden de trabajo	○							
	Transporte a estantería de máquinas terminadas			○					
ACTIVIDADES POR TIPO		10	1	4	0	0			
TOTAL ACTIVIDADES		15							
% DEL TOTAL		67	6,7	27	0	0			

Tabla 3.1: Diagrama análisis de proceso mantenimiento máquinas

Diagrama de relación de actividades



Layout

Luego de analizar el proceso de reparación, se concluyó en crear una distribución del taller, en la cual las herramientas para el armado y reparación, se encuentran concentradas en una misma área y al alcance de la mano del técnico.

Las áreas de guardado de máquinas en espera y de máquinas reparadas, se encuentran cerca del ingreso para evitar una circulación excesiva dentro del taller.

Las áreas de lavado y granallado se encuentran desplazadas del área de trabajo principal, para mantener el orden y limpieza.

Se colocaron amplios espacios de guardado para repuestos, insumos y herramientas en el sector de trabajo, para mantener el orden y limpieza.

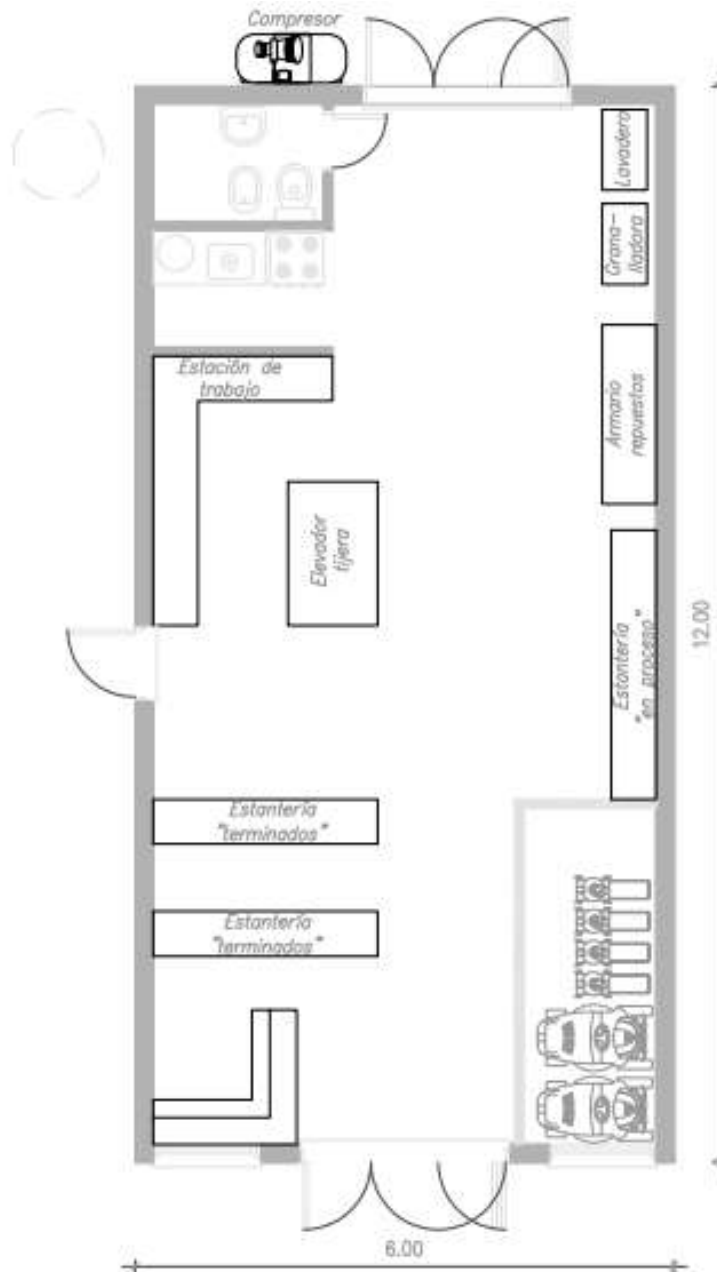


Imagen 3.2: Layout taller de reparaciones

4.4. ETAPA N° 4: CÁLCULO Y DISEÑO DE INSTALACIONES

Una vez definida la distribución de las máquinas, se procedió al cálculo y diseño de las instalaciones de:

- Gas baja presión
- Calefacción
- Aire acondicionado
- Aire comprimido
- Iluminación
- Extracción de gases

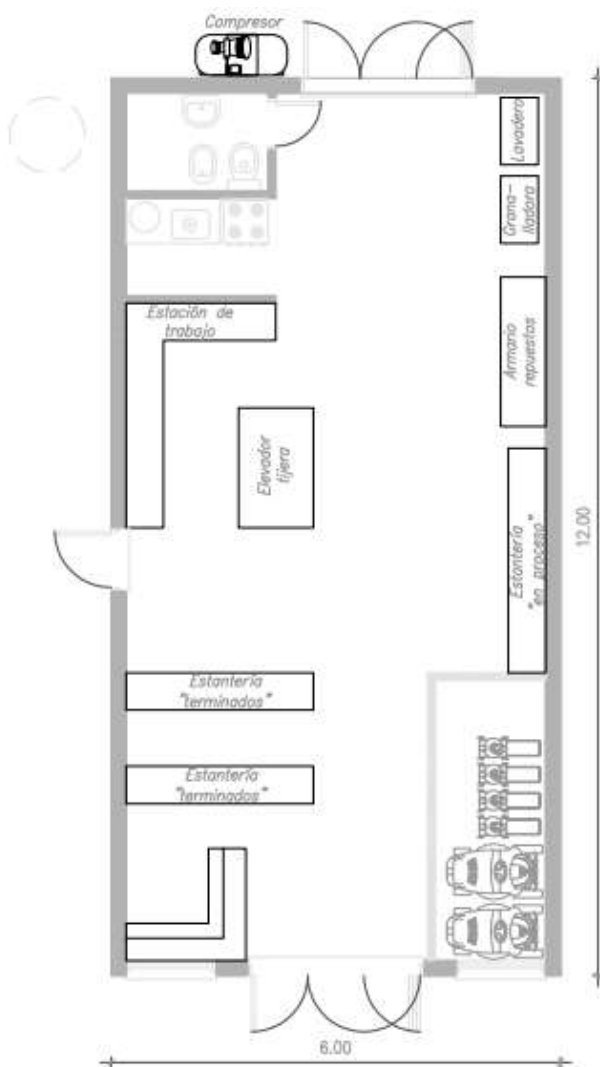


Imagen 4.1.1: Layout instalaciones de taller de reparaciones

4.4.1. GAS BAJA PRESIÓN

4.4.1.1. Memoria descriptiva

La instalación se proyectó con el fin de cubrir todos los puntos de consumo, los cuales son todos de baja presión. Deberá abastecer el consumo de un calefactor, un termotanque y una cocina.

Los artefactos se detallan a continuación:

- 1 cocina de 4 hornallas con horno, Ormay
- 1 Termotanque de alta recuperación de pie de 23 l, Ecotermo.
- 1 Calefactor de 5000 kcal/h

La alimentación se realiza a baja presión (0,02 kgf/cm²), a partir de un medidor de gas ubicado en la línea municipal.

Conexión del medidor

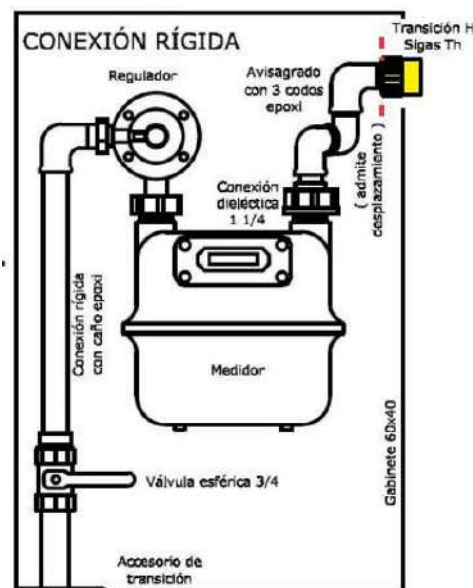


Imagen 4.1.2: Esquema conexionado medidor de gas

Para los cálculos se adoptó que la pérdida de carga entre el artefacto y el medidor, funcionando la totalidad de los artefactos a instalar, no deberá exceder de 10 mm de columna de agua.

La cañería principal (tramo M-1), parte desde el medidor, ubicado en la línea municipal, enterrada a 30cm como mínimo del nivel del suelo. La cañería secundaria consta de los tramos (1-2, 2-A, 2-3, 3-B y 3-C) respectivamente.

A la entrada de cada artefacto de consumo se colocarán llaves de paso (válvulas esféricas para gas del tipo macho lubricado) de igual diámetro que la cañería que lo alimenta, en forma accesible, a la vista y de fácil manejo, para poder cortar el servicio a cada artefacto en forma independiente. Para la conexión del artefacto, a la cañería aguas abajo de la llave de paso, se roscará directamente al caño flexible tanto para la cocina, el termo tanque y el calefactor.

Toda la instalación será embutida, y deberá contar con las protecciones correspondientes y se conectará a red de gas natural de servicio. Se preverá un nicho de gas para un regulador y un medidor con dimensiones mínimas internas necesarias para alojar el regulador y el medidor, con puerta reglamentaria BWG N° 18 con rejilla de ventilación. Las cañerías a utilizar serán las Sigas termofusión las cuales cumplen con las especificaciones establecidas por las regulaciones actuales. La estructura interna de las cañerías es de acero de 0,8mm de espesor como mínimo y la estructura externa es de polietileno con un espesor de 2,3mm como mínimo, con recubrimiento galvanizado y Epoxi.

4.4.1.2. Memoria técnica

En esta sección se detallarán los resultados arrojados por los cálculos realizados en la memoria correspondiente. Mediante el siguiente croquis axonométrica, se identifican todos los tramos de la cañería de gas de baja presión:

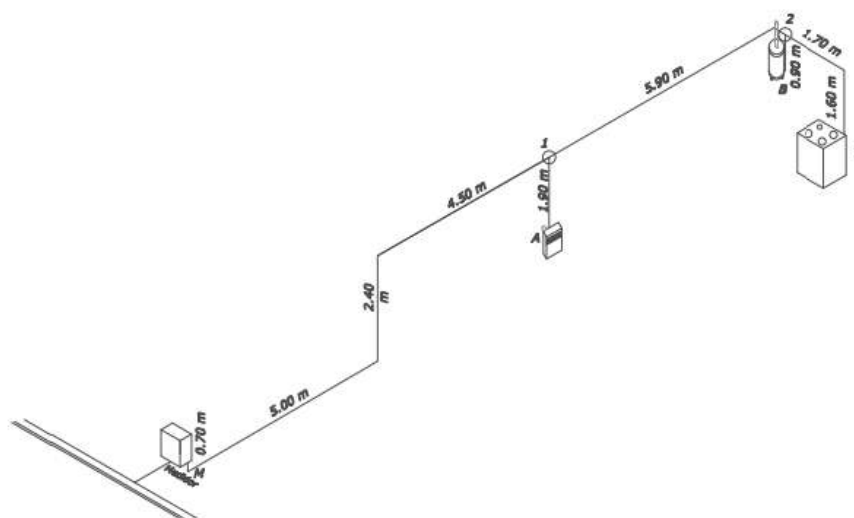


Imagen 4.1.3: Axonométrica instalación de gas

Baja presión:

Tramo	Ø Cañería [pulg]	Longitud [m]
M-1	1 1/4"	21,8
1-2	1/2"	9,2
1-A	1/2"	14,5
2-B	1/2"	19,4
2-C	1/2"	21,8

Tabla 4.1.4: Esquema conexionado medidor de gas

Accesorios baja presión:

Tramo	Accesorio	Ø [pulg]	Cantidad
M-1	Codo 90° 3/4"	3/4"	4
	Reducción	3/4"	1
1-2	Codo 90° 1/2"	1/2"	1
	T flujo a través 1/2"	1/2"	2
1-A	Codo 90° 1/2"	1/2"	2
	Válvula esclusa 1/2"	1/2"	1
2-B	Codo 90° 1/2"	1/2"	1
	Válvula esclusa 1/2"	1/2"	1
2-C	Codo 90° 1/2"	1/2"	2
	Válvula esclusa 1/2"	1/2"	1

Tabla 4.1.5: Resumen de accesorios por tramo

Tabla de longitudes equivalentes para los accesorios:

Pérdidas de carga por accesorios									
Accesorio	Longitud equivalente								
	Diámetro								
	13	19	25	32	38	51	64	75	102
Codo a 45°	0,20	0,26	0,36	0,44	0,56	0,72	0,90	1,04	1,40
Codo a 90°	0,39	0,57	0,75	0,96	1,14	1,53	1,92	2,25	3,06
Curva	0,26	0,38	0,50	0,64	0,76	1,02	1,28	1,50	2,04
Te flujo a través	0,26	0,38	0,50	0,64	0,76	1,02	1,28	1,50	2,04
Te flujo a 90°	0,58	1,14	1,50	1,92	2,28	3,06	3,84	4,50	6,12
Válvula globo	4,35	6,35	8,30	10,30	12,75	17,00	21,50	25,00	34,00
Válvula esclusa	0,10	0,13	0,18	0,22	0,29	0,36	0,45	0,52	0,70
Válvula macho lubricado	1,30	1,90	2,50	3,20	3,80	5,40	6,40	7,50	10,20
Reducción	10*D men.	10*D men.	10*D men.	10*D men.	10*D men.	10*D men.	10*D men.	10*D men.	10*D men.

Tabla 4.1.6: Pérdidas de carga por accesorios

Caudal en litros de gas por hora, para cañerías de diferentes diámetros y longitudes (gas natural)
 Densidad 0,65
 Para caída de presión h= 10 mm (columna de agua)

Longitud de cañería en metros	Diámetros de la cañería en milímetros									
	9,5 (3/8")	13 (1/2")	17 (3/4")	25 (1")	32 (1 1/4")	38 (1 1/2")	51 (2")	63 (2 1/2")	76 (3")	101 (4")
2	1.745	3.580	9.895	20.260	35.695	55.835	114.615	198.330	312.851	624.217
3	1.425	2.825	8.065	16.540	28.900	45.585	93.580	161.915	255.411	524.304
4	1.235	2.535	6.985	14.325	25.080	39.480	81.050	140.219	221.186	454.046
5	1.105	2.265	6.250	12.810	22.685	35.310	72.490	125.419	197.840	406.125
6	1.005	2.070	5.705	11.695	20.435	32.230	66.165	114.511	180.634	370.802
7	930	1.915	5.280	10.835	18.920	29.845	61.265	106.025	167.250	343.325
8	870	1.790	4.940	10.130	17.695	27.910	57.295	99.185	156.425	321.108
9	820	1.690	4.655	9.550	16.695	26.320	54.025	93.479	147.457	302.698
10	780	1.600	4.420	9.060	15.825	24.965	51.245	88.689	139.903	287.189
12	710	1.460	4.035	8.270	14.450	22.790	46.790	80.957	127.705	262.151
14	660	1.355	3.735	7.655	13.375	21.100	43.315	74.963	118.249	242.740
16	615	1.285	3.495	7.160	12.510	19.595	40.515	70.109	110.593	227.024
18	580	1.195	3.290	6.750	11.795	18.605	38.190	66.110	104.283	214.071
20	550	1.130	3.125	6.405	11.190	17.655	36.240	62.709	98.919	203.062
22	525	1.080	2.980	6.105	10.670	16.830	34.550	59.794	94.322	190.784
24	500	1.035	2.850	5.845	10.215	16.110	33.060	57.244	90.298	185.363
26	480	990	2.740	5.620	9.815	15.485	31.785	54.991	86.690	178.092
28	465	960	2.640	5.415	9.460	14.920	30.630	53.002	83.608	174.449
30	450	925	2.550	5.230	9.135	14.410	29.580	51.202	80.768	165.800
32	435	895	2.470	5.065	8.850	13.955	28.075	49.582	78.312	160.563
34	420	870	2.395	4.910	8.590	13.535	27.785	48.094	75.865	155.735
36	410	845	2.330	4.775	8.340	13.155	27.005	46.739	73.726	151.349
38	400	820	2.265	4.650	8.120	12.805	26.295	45.496	71.767	147.322
40	390	800	2.210	4.525	7.910	12.480	25.615	44.344	69.951	143.594
42	380	780	2.155	4.420	7.720	12.180	25.005	43.277	68.267	140.138
44	370	765	2.105	4.320	7.545	11.900	24.430	42.279	66.692	136.905
46	360	745	2.060	4.220	7.375	11.635	23.885	41.349	65.227	133.897
48	355	730	2.015	4.135	7.225	11.395	23.395	40.478	63.862	131.075
50	350	715	1.975	4.035	7.075	11.165	22.920	39.660	62.560	128.424
55	330	685	1.885	3.860	6.750	10.845	21.850	37.815	59.550	122.403
60	315	655	1.805	3.695	6.460	10.190	20.920	36.205	57.109	117.233
65	305	630	1.730	3.550	6.210	9.696	20.105	34.784	54.870	112.638
70	295	605	1.670	3.420	5.980	9.430	19.380	33.521	52.876	108.545
75	285	585	1.615	3.310	5.780	9.115	18.715	32.383	51.081	104.860
80	275	565	1.565	3.200	5.595	8.830	18.120	31.354	49.459	101.531
85	265	550	1.515	3.105	5.425	8.555	17.565	30.419	47.984	98.502
90	260	535	1.470	3.015	5.270	8.315	17.070	29.563	46.634	95.729
95	250	520	1.435	2.940	5.135	8.100	16.630	28.774	45.389	93.175
100	245	505	1.400	2.885	5.005	7.895	16.205	28.043	44.237	90.800
110	235	485	1.330	2.730	4.770	7.530	15.480	26.738	42.178	86.583
120	225	460	1.275	2.615	4.570	7.210	14.800	25.600	40.384	82.900
130	215	445	1.225	2.515	4.390	6.930	14.225	24.696	38.800	79.649
140	205	430	1.180	2.420	4.230	6.670	13.695	23.701	37.387	76.749
150	200	415	1.140	2.340	4.090	6.450	13.340	22.898	36.120	74.158
160	195	400	1.105	2.265	3.955	6.240	12.815	22.170	34.972	71.791
170	190	390	1.070	2.195	3.835	6.050	12.425	21.509	33.929	69.649
180	185	380	1.045	2.135	3.730	5.890	12.085	20.902	32.972	67.687
190	175	370	1.015	2.070	3.625	5.730	11.765	20.344	32.092	65.879
200	170	360	990	2.025	3.540	5.580	11.460	19.830	31.230	64.217

Tabla 4.1.7: Caudal de litros de gas por hora para cañerías de diferentes diámetro y longitudes

4.4.1.3. Memoria de cálculo

Las propiedades físicas del gas que se utilizan para el cálculo son las siguientes:

- Densidad (S): 0,65
- Poder calorífico: 9300 kcal/m³

Distribución en baja presión:

Para la determinación del diámetro de las cañerías se utilizan las tablas de Gas del Estado en las cuales se ingresa con la información de la longitud total y el consumo en litros por minuto y se obtiene el diámetro de la cañería. Las tablas tienen en cuenta una caída de presión máxima de 10 mm c.a. Con este diámetro se hallan las pérdidas de carga en los accesorios. Por último, se suma la longitud en metros lineales y la longitud equivalente por pérdidas en accesorios y se recalcula el diámetro.

Consumo de artefactos			
Artefactos	Consumo [kcal/h]	Poder calorífico [kcal/m ³]	Caudal [m ³ /h]
Cocina	3000	9300	0,32
Termotanque	5000	9300	0,54
Calefactor	5000	9300	0,54

Tabla 4.1.8: Consumos de gas de todos los artefactos.

Partiendo de los consumos que determina el fabricante, definidos en [kcal/h], se dividen por el poder calorífico del gas definido en [kcal/m³], y se obtiene el caudal en [m³/h]. Luego, a estos caudales se los pasa a [l/h], lo cual nos permite, teniendo la longitud real del tramo, estimar un diámetro de cañería. Con estos diámetros calculados por tramos, se calculan las pérdidas de cargas producidas por los accesorios. Luego se suma esta pérdida de carga a la longitud real, obteniéndose una longitud total con la cual se vuelven a calcular los diámetros de cada tramo.

GAS BAJA PRESIÓN (0,020 kg/cm ²)							
Tramo	Caudal [m ³ /h]	Caudal [l/h]	Longitud real de cálculo [m]	Ø calculado [pulg]	Longitud accesorios [m]	Longitud total [m]	Ø adoptado [pulg]
M-1	1,40	1397,85	21,8	3/4"	2,41	24,21	3/4"
1-2	0,86	860,22	9,2	1/2"	0,91	10,11	1/2"
1-A	0,54	537,63	14,5	3/8"	0,88	15,38	1/2"
2-B	0,54	537,63	19,4	3/8"	0,49	19,89	1/2"
2-C	0,32	322,58	21,8	3/8"	0,88	22,68	1/2"

Tablas 4.1.9: Detalle cañería de gas de baja presión

Accesorios					
Tramo M-1			Tramo 1-A		
Accesorio	Cantidad	Longitud equivalente [m]	Accesorio	Cantidad	Longitud equivalente [m]
Codo 90° 3/4"	4	2,28	Codo 90° 1/2"	2	0,78
Reducción	1	0,13	Válvula esclusa 1/2"	1	0,1
Total		2,41	Total		0,88

Accesorios					
Tramo 1-2			Tramo 2-B		
Accesorio	Cantidad	Longitud equivalente [m]	Accesorio	Cantidad	Longitud equivalente [m]
Codo 90° 1/2"	1	0,39	Codo 90° 1/2"	1	0,39
T flujo a través 1/2"	2	0,52	Válvula esclusa 1/2"	1	0,1
Total		0,91	Total		0,49

Accesorios		
Tramo 2-C		
Accesorio	Cantidad	Longitud equivalente [m]
Codo 90° 1/2"	2	0,78
Válvula esclusa 1/2"	1	0,1
Total		0,88

Tablas 4.1.10: Consumos de gas de toda la planta.

4.4.2. ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

4.4.2.1. Memoria descriptiva

El edificio del taller de reparaciones, tiene todos los sectores distribuidos sin divisiones físicas, exceptuando el baño y la cocina. Entonces se opta tanto para la calefacción en invierno, como para la refrigeración en verano, por un sistema de aire acondicionado frío/calor tipo split, en los cuales la unidad evaporadora se encuentra en el interior del ambiente a acondicionar y el condensador se encuentra en el exterior.

A continuación, se detallan las dimensiones del local:

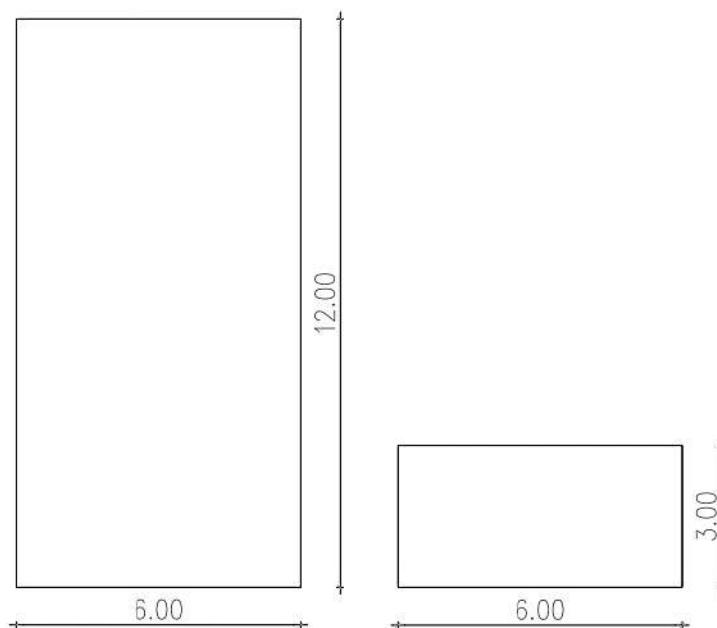


Imagen 4.2.1: Dimensiones del local

Detalles de la construcción:

- Paredes interiores de ladrillo cerámico hueco de 0,15 m de espesor.
- Pared exterior de ladrillo hueco de 0,18 m de espesor.
- 2 Paños de vidrio fijos hacia el exterior de 1,20 m de ancho por 1,90 m de alto.
- Techo a un agua de chapa de hierro galvanizado sobre perfiles tipo C de hierro, cámara de aire y cielorraso de material aislante térmico.
- Suelo compuesto por 0,10 m de contrapiso cubierto por cerámicos de 0.05m de espesor.
- 2 Portones de aluminio de 2,35 m de ancho por 2,40 m de alto (Ubicados en el frente y en la parte trasera del local)
- 1 puerta lateral de aluminio de 0.85 m de ancho por 2,00 m de alto.

El local tiene áreas definidas, pero sin divisorios físicos que aislen cada sector. Existe un área de recepción en el ingreso, donde se cuenta con una computadora y material de oficina. Por otro lado, cuenta con el área de taller donde se encuentran el jefe de taller y técnicos. La iluminación se realiza mediante 11 plafones, con tubos led de 48 W cada uno, embutidos en el cielorraso y 2 luminarias de 12 W cada una, ubicadas sobre los bancos de trabajo. Las pruebas de máquinas se realizan dentro del local, pero de forma esporádica, para las mismas se cuenta con equipos de extracción de gases.

Se estima que la cantidad de personas que permanecen en tiempo simultáneo en el local, no supera las 5 persona.

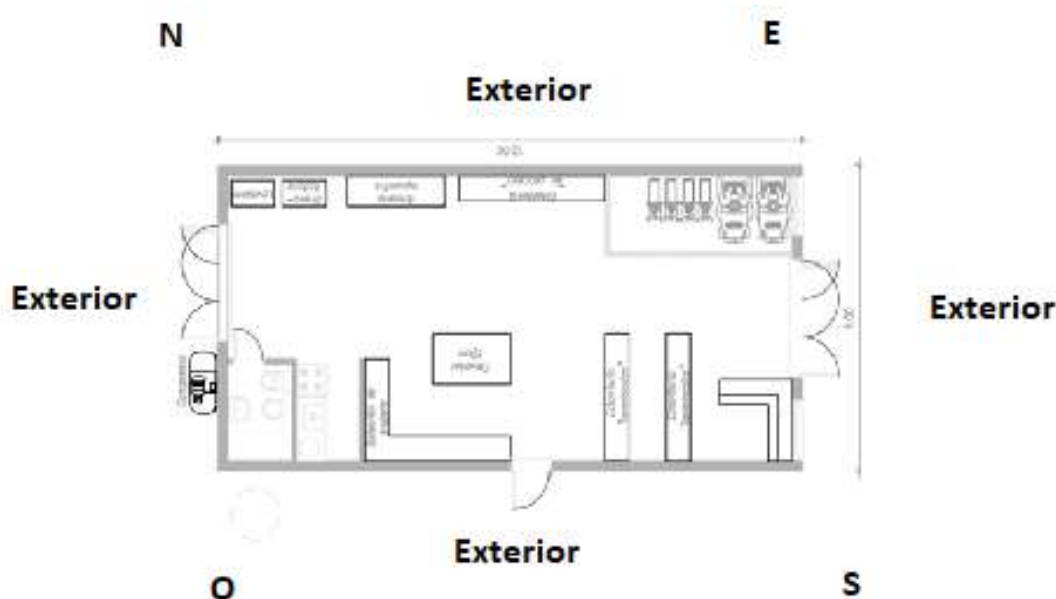


Imagen 4.2.2: Detalles del local

Las actividades dentro del taller de reparaciones se desarrollarían dentro del horario comercial, de 8:00 hs a 12:00 hs en turno mañana y de 15:00 hs a 19:00 hs en turno tarde.

Se pretende que todas las actividades antes detalladas se realicen en un entorno confortable para los trabajadores, para lo cual se determina un confort térmico, ya sea en estación de verano, donde las temperaturas exteriores son altas, como en invierno, donde las temperaturas alcanzan límites muy bajos.

Por este motivo se desarrolló el balance térmico del local. Se obtendrá la cantidad de frigorías a aportar por los equipos en verano y las calorías a aportar por los equipos en invierno. El equipo de climatización deberá cumplir con las especificaciones detalladas a

continuación y será seleccionado por la empresa, quedando fuera del alcance del presente informe.

4.4.2.3. Memoria de cálculo

Para cada material de construcción utilizado se obtendrán los coeficientes de transmisión térmica (k) según lo establecido por la norma IRAM 11601.

- Para las paredes exteriores:
Material: ladrillo cerámico hueco de 15 cm con revoque a ambos lados de 3 cm
 $k = 1,70 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$
- Para las paredes interiores:
Material: ladrillo cerámico hueco de 15 cm con revoque a ambos lados de 3 cm
 $k = 1,70 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$
- Para el techo:
Material: Techo a un agua de chapa de hierro galvanizado sobre perfiles de hierro tipo C, cámara de aire y cielorraso de material aislante térmico
 $k = 1,90 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$
- Para las ventanas:
Material: Vidriado transparente simple
 $k = 5,00 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$
- Para las puertas:
Material: Aluminio con paños de vidrio transparente simple
 $k = 4,5 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Se considera la siguiente conversión de unidades:

$$1 \frac{W}{m^2 \cdot K} = 0,675 \frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$$

Los coeficientes de transmisión se obtienen de las siguientes tablas:

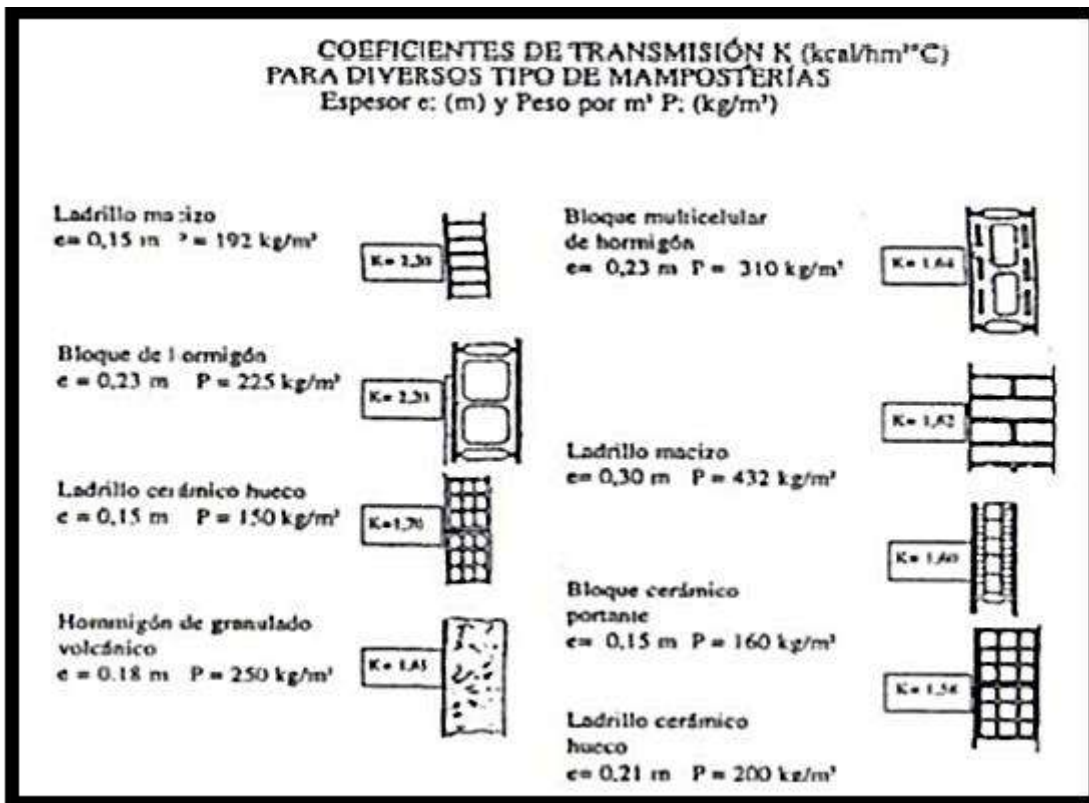


Imagen 4.2.3: Coeficientes k para distinto tipo de mampostería.

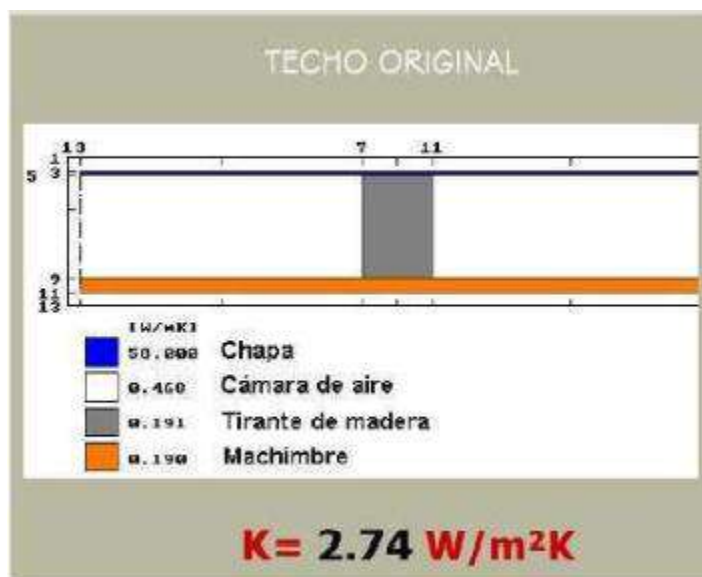


Imagen 4.2.4: Coeficientes k para techo compuesto

TRANSMITANCIA TÉRMICA DE MUROS Y TECHOS.				
K (kcal/hm ² °C).				
CERRAMIENTOS VERTICALES.				
1) Mampostería de ladrillos 30 cm de espesor		1,62		
2) Mampostería de ladrillos 15 cm de espesor		2,30		
3) Pared de 30 cm con 3 cm de cámara de aire		1,31		
4) Pared de ladrillos huecos	2 agujeros	11 cm	2,40	
		13 cm	2,20	
		15 cm	1,95	
	3 agujeros	15 cm	1,70	
		18 cm	1,64	
		21 cm	1,58	
		23 cm	1,50	
		24 cm	1,45	
	28 cm	1,30		
5) Bloques de hormigón 20x40 cm-2.000 kg/m ³		8 cm	3,20	
		11 cm	2,95	
		13 cm	2,70	
		16 cm	2,50	
		20 cm	2,35	
		24 cm	1,85	
	1.300/1.500 kg/m ³		14 cm	1,95
			20 cm	1,40
		10 cm	1,75	
6) Paneles de hormigón de 1.000 kg/m ³		10 cm	1,75	
7) Paneles de yeso		7,5 cm	2,10	
8) Paneles de viruta de madera aglomerada		5,5 cm	1,75	
9) Ventanas con vidrio común			5,00	
10) Ventanas con vidrios dobles			2,80	

Imagen 4.2.5: Coeficientes k para distintos cerramientos.

BALANCE TÉRMICO EN VERANO

Condiciones exteriores

De la siguiente tabla se extraen los datos referidos a temperatura y humedad relativa para la localidad de General Pico. Se utilizan los datos correspondientes a la ciudad de Santa Rosa, debido a que es la más cercana geográficamente.

Exterior (15 horas): 36°C y 40% H_r (h_e = 15 g/kg)

<i>Localidad</i>	<i>Verano Temperatura (°C)</i>	<i>HR (%)</i>	<i>Invierno Temperatura (°C)</i>	<i>HR (%)</i>
Buenos Aires	35	40	0	80
Mar del Plata	32	45	-1,4	85
Carmen de Patagones	34	40	-2	70
Catamarca	37	35	0,9	65
Córdoba	36	40	-0,4	75
Corrientes	38	45	4	75
Goya	38	45	3	75
Resistencia	38	45	3	70
Pres. Roque Sáenz Peña	37	45	2	70
Comodoro Rivadavia	31	40	-4,4	55
Esquel	30	35	-7,6	70
Trelew	30	35	-3	60
Paraná	36	45	2,4	75
Formosa	38	45	5	75
San Salvador de Jujuy	32	40	-1,1	75
Santa Rosa	36	40	-2,8	65
La Rioja	40	35	-1,5	60
Mendoza	35	40	-1,1	60
Posadas	38	45	4	75
Bariloche	32	40	-5,6	65
Salta	34	40	-3	65
San Juan	40	35	-3,1	55
San Luis	37	30	-1,8	60
Cipolletti	35	40	-4,2	60
San Antonio Oeste	34	40	-3,2	60
Santa Fe	35	40	1	80
Rosario	36	40	0,4	80
Vera	38	40	3,2	75
Santiago del Estero	39	40	0,5	65
Tucumán	37	45	1,1	70
Río Gallegos			-7,2	70
Puerto Deseado			-5	70
Puerto San Julián			-7	65
Puerto Santa Cruz			-6,3	70
Ushuaia			-12	70
Río Grande			-11	75

Tabla 4.2.6: Temperaturas promedio por zonas

Condiciones interiores

Del ábaco de confort (Gráfico 4.2.7), se analiza la región de confort para la estación de verano. Pretendiendo conseguir el máximo de satisfacción, o sea el 98%, y mantenerse dentro de la zona estable ante variaciones de diversas índoles, se toman los parámetros del punto determinado en el gráfico, con lo que las condiciones serán: 25°C y 50 % Hr, ($h_i = 10$ g/kg).

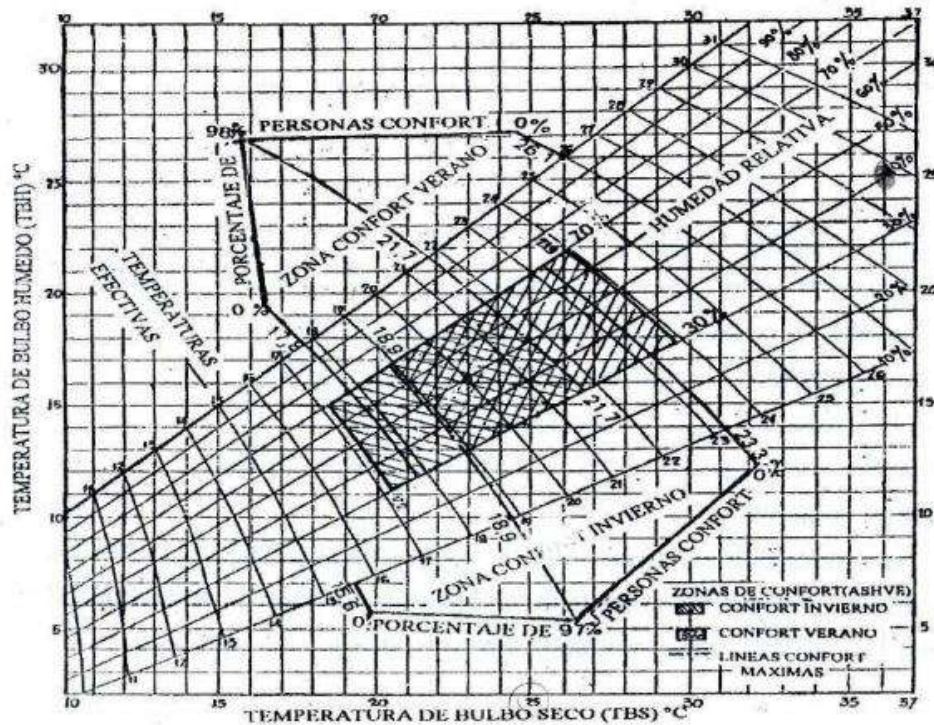


Gráfico 4.2.7: Diagrama Psicométrico y de Confort.

Flujo de calor a través de paredes y techos exteriores

La cantidad de calor que atraviesa los distintos elementos del contorno de un local, está dada por la ecuación fundamental de la transmisión de calor, es decir:

$$Q = K \cdot A \cdot (t_e - t_i)$$

Donde:

- Q= Cantidad de calor que gana el elemento considerado en verano [kcal/h].
- A= Área transversal del elemento [m²].
- K= Coeficiente de transmitancia total [kcal/h m² °C].
- (t_e - t_i) = diferencia de temperatura entre el exterior y el interior [°C].

En lugar de utilizar la temperatura exterior e interior para el cálculo, se utiliza la diferencia de temperatura equivalente (ΔT), en la cual se tienen en cuenta todos los factores que influyen en la entrada de calor por paredes y techos. La ecuación que se utiliza es la siguiente:

$$Q = K \cdot A \cdot (\Delta T)$$

De la Tabla 4.4.2.7 se extrae el valor de ΔT en función del coeficiente K (tipo de pared o techo), orientación y hora solar considerada.

Tipo	Orientación y condiciones	Coeficiente de transmisión K	HORA SOLAR																	
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUROS	SE	3	5	11	14	16	17	16	13	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5
		2,3	2	2	5	10	16	15	14	11	10	10	10	10	10	10	9	9	8	7
		1,6	4	4	5	5	5	8	12	11	10	9	9	9	9	9	9	9	8	7
		0,8	5	5	6	6	6	6	6	8	10	11	10	9	8	8	8	8	8	8
	E	3	3	12	19	21	23	22	20	14	11	10	10	10	10	9	8	7	6	5
		2,3	2	2	8	14	19	21	20	13	10	10	10	10	10	10	9	9	8	7
		1,6	5	5	6	7	10	14	16	17	16	14	12	11	10	10	10	10	9	9
		0,8	8	8	8	8	8	8	8	8	11	12	13	12	12	11	10	10	10	10
	NE	3	8	8	10	13	17	18	19	17	16	13	11	11	10	9	8	7	6	5
		2,3	3	3	5	10	14	16	18	17	16	14	12	11	10	10	9	9	8	7
		1,6	6	6	6	6	6	9	11	12	12	13	12	12	10	10	9	9	8	8
		0,8	7	7	7	7	7	7	7	7	9	10	11	11	12	11	11	10	10	9
N	3	2	2	2	3	5	10	15	17	19	18	17	14	11	9	8	6	6	5	
	2,3	2	2	2	2	2	6	9	14	16	16	17	15	14	11	9	8	7	6	
	1,6	5	5	5	5	5	5	5	7	9	11	12	13	12	11	10	9	8	8	
	0,8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	10	11	11	12	11	10	9

Tipo	Orientación y condiciones	Coeficiente de transmisión K	HORA SOLAR																		
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
MUROS	NO	3	1	1	1	1	2	5	6	13	17	21	25	26	25	22	19	16	10	6	
		2,3	4	4	4	4	4	4	4	7	9	16	20	22	23	22	21	14	8	6	
		1,6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	7	9	10	13	15	15	16	15	11	
		0,8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	11	12	13	14	10
	O	3	1	1	1	1	2	4	6	10	14	20	25	27	29	24	19	15	10	7	
		2,3	4	4	4	4	4	4	5	6	8	13	17	21	25	26	22	18	11	8	
		1,6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	12	14	16	18	17	17	13	
		0,8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	10	11	14
	SO	3	1	1	1	1	2	4	6	8	9	13	16	21	22	23	21	13	6	5	
		2,3	1	1	1	1	1	2	4	6	7	8	9	14	19	20	21	14	9	7	
		1,6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7	9	12	14	14	15	10
		0,8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	8	10	12
S	3	1	1	1	1	1	3	5	7	8	9	11	10	9	8	7	6	5	4		
	2,3	1	1	1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	9	9	8	7	6		
	1,6	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	5	5	5	6	7	6	6	5		
	0,8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	6	
TECHOS	4	1	1	1	1	2	6	11	16	20	24	26	28	27	25	22	18	15	11		
	3	2	2	2	2	4	8	11	15	19	23	25	26	27	25	22	19	16	14		
	2,3	5	5	5	5	6	8	11	15	18	21	24	25	26	24	22	20	18	16		
	1,6	8	8	8	8	8	9	11	15	18	20	22	24	25	24	23	21	20	18		
0,8	10	10	10	10	10	10	11	15	17	18	20	22	23	24	22	21	21	20			

Tabla 4.2.8: Diferencia equivalente de Temperatura (°C).

Flujo de calor a través de paredes interiores

Para los cálculos prácticos puede suponerse que un local no acondicionado se encuentra a una temperatura de alrededor de 3°C a 5°C menos que la del aire exterior.

En el presente caso se planteó una temperatura 3°C menos que la del aire exterior.

Para la pared interior y para la puerta se utilizaron los coeficientes de transmisión térmica mencionados con anterioridad.

Flujo de calor a través de vidrios

Para este cálculo es necesario analizar en forma independiente la cantidad de calor que penetra por transmisión y por radiación.

Con lo cual se calcula una cantidad de calor total, que se muestra a continuación:

$$Q_T = Q_i + Q_s$$

- Q_T = Cantidad de calor total que pasa [kcal/h]
- Q_i = Cantidad de calor por transmisión [kcal/h]
- Q_s = Cantidad de calor por radiación solar [kcal/h]

Flujo de calor a través de vidrios por transmisión

$$Q = K \cdot A \cdot (t_e - t_i)$$

Donde:

- Q = Cantidad de calor que gana el elemento considerado en verano [kcal/h]
- K = Coeficiente de transmitancia total [kcal/h.m². °C]
- A = Área transversal del elemento (m²)
- t_e = Temperatura del aire exterior (°C)
- t_i = Temperatura del aire interior (°C)

Flujo de calor a través de vidrios por radiación solar

$$Q_s = A \cdot I \cdot c$$

Donde:

- Q_s = Cantidad de calor por radiación solar [kcal/h]
- A = Área expuesta al sol [m²]
- I = Intensidad de radiación solar [kcal/h.m²]
- c = Coeficiente de corrección, teniendo en cuenta la protección que tiene la ventana. La intensidad de radiación se obtiene de la Tabla 4.4.2.8

Hora	SE	E	NE	N	NO	O	SO	S	Horiz.
6	309	240	0	0	0	0	0	78	69
7	366	415	260	27	22	22	27	64	192
8	328	443	373	80	25	32	32	38	363
9	230	395	427	190	32	35	38	38	487
10	110	272	408	259	38	38	38	38	580
11	43	119	335	301	72	38	38	35	642
12	38	38	215	335	215	38	38	36	665
13	38	38	72	301	335	119	43	38	642
14	38	38	38	259	408	272	110	38	580
15	38	35	32	190	427	395	230	38	487
16	32	32	25	80	373	443	328	38	363
17	27	22	22	27	260	415	366	64	192
18	0	0	0	0	0	240	309	78	69

Tabla 4.2.9: Intensidad de radiación

El coeficiente C se obtiene de la tabla a continuación:

Tipo	Coeficiente C
– Vidrio transparente	1
– Vidrio esmerilado o grabado	0,80
– Vidrio transparente con cortinas	
• Exteriores color claro	0,30
• Interiores claras	0,50
– Toldo de ióna	0,20
– Parasoles	0,20

Tabla 4.2.10: Coeficiente de corrección

En el caso analizado, las ventanas son de vidrio transparente, sin ningún obstáculo en la incidencia de los rayos solares.

Ganancia por carga exterior

Paredes exteriores y techo						
	Orientación	Lados [m]		k	ΔT	Ganancia [kcal/h]
Pared	SE	3,2	6	1,7	9	293,76
Pared	SO	3,2	12	1,7	6	391,68
Pared	NE	3,2	12	1,7	13	848,64
Pared	NO	3,2	6	1,7	9	293,76
Techo		6	12	1,8	20	2592
Total [kcal/h]						4419,84

Calor del vidrio por transmisión						
N°	Orientación	Dimensión [m]		k	ΔT	Ganancia [kcal/h]
Ventana 1	SE	1,2	1,9	5	18	205,2
ventana 2	SE	1,2	1,9	5	18	205,2
Portón vidriado 1	SE	1,9	2,3	5	9	196,65
Portón vidriado 2	NO	1,9	2,3	5	9	196,65
Puerta vidriada	SO	1,5	0,8	5	9	54
Total [kcal/h]						857,7

Calor del vidrio por radiación					
N°	Dimensión [m]		c	l	Ganancia [kcal/h]
Ventana 1	1,2	1,9	0,5	38	43,32
ventana 2	1,2	1,9	0,5	38	43,32
Portón vidriado 1	1,9	2,3	1	38	166,06
Portón vidriado 2	1,9	2,3	1	427	1865,99
Puerta vidriada	1,5	0,8	0,5	230	138
Total [kcal/h]					2256,69

Tabla 4.2.11: Ganancia por carga exterior

Flujo de Calor Total

Ganancia Exterior	Ganancia Interior	Vidrios
4419,84	0,00	3114,39
Calor total externo [kcal/h]		7534,23

Ganancia por carga interior

Carga debido a los ocupantes

Para saber la cantidad de calor cedida por una persona, se utiliza la siguiente tabla:

Grado de actividad	Kilocalorías/hora	
	Sensible	Latente
Sentado en reposo	55	35
Sentado y trabajo muy liviano	55	45
Trabajo oficina con cierta actividad	55	60
Trabajo liviano	60	80
Trabajo pesado	80	160
Trabajo muy pesado	120	260

Tabla 4.2.12: Calor disipado por actividad humana

El calor total se divide en calor sensible y calor latente, debido a que el cuerpo humano produce calor que es disipado al aire que lo rodea en estas dos variantes. Los equipos solo aportan calor sensible.

Tipo	Calor	
	Sensible	Latente
Calor de ocupantes	300	400
Otros	172	
Luminaria	520,3	
Heladera	68,8	
PC	430	
TOTAL	1491,1	400

Ganancia total de calor externo e interno [kcal/h]	9425,33
---	----------------

Tabla 4.2.13: Calor latente y sensible del sistema

Determinación del caudal del aire de circulación

$$C = \frac{Q_{si}}{17 \cdot (t_a - t_i)}$$

Donde:

- C = Caudal de aire en circulación [m³/min]
- Q_{si} = Total de calor sensible en el interior del local [kcal/h]
- t_a = Temperatura del aire del local [°C]
- t_i = Temperatura del aire de impulsión al local por el equipo de aire acondicionado [°C]

Ganancia de calor del equipo por aire exterior

Primero calculamos el caudal de aire nuevo necesario para satisfacer las condiciones de ventilación.

- Por porcentaje de caudal de aire total recirculado en el sistema de acondicionamiento, utilizamos la ecuación (C_a = a.C) y estimamos el porcentaje en 20% de acuerdo a la:
 - Locales con muchas personas 25 al 30%
 - Locales para edificios de oficinas 15 al 25%
 - Locales para edificios de vivienda 10 al 20%
- Por aire mínimo de ventilación, 0,5 m³/min por persona (mínimo), para departamentos u oficinas.

Calor sensible del aire seco

Utilizamos la ecuación

$$Q_{sae} = 17 \cdot C_a \cdot (t_e - t_i)$$

Donde:

- Q_{sae} = Calor sensible del aire exterior [kcal/h]
- 17 = Factor que tiene en cuenta el calor específico y peso específico del aire, así como la conversión de unidades. Se adopta sin muchos errores como constante
- C_a = Caudal de aire que penetra en el sistema [m^3/min]
- t_e = Temperatura del aire exterior [$^{\circ}C$]
- t_i = Temperatura del aire interior [$^{\circ}C$]

Calor latente del vapor de agua

Utilizando la ecuación

$$Q_{lae} = 42 \cdot C_a \cdot (h_e - h_i)$$

- Q_{lae} = Calor latente del aire exterior [kcal/h]
- 42 = Factor que se considera constante sin muchos errores; tiene en cuenta la conversión de unidades, el peso específico y el calor latente de vaporización
- C_a = Caudal de aire que penetra en el sistema [m^3/min]
- h_e = Humedad específica del aire exterior [g/kg]
- h_i = Humedad específica del aire interior [g/kg]

Obtenemos el calor latente del vapor de agua. Los datos de entalpía (h_e y h_i) se obtienen del gráfico siguiente, que corresponde al ábaco psicométrico, ingresando con el valor de temperatura y humedad correspondiente a cada caso

$h_e = 15$ g de H_2O por kg de aire seco (para $36^{\circ}C$ y 40% H_r)

$h_i = 10$ g de H_2O por kg de aire seco (para $25^{\circ}C$ y 50% H_r)

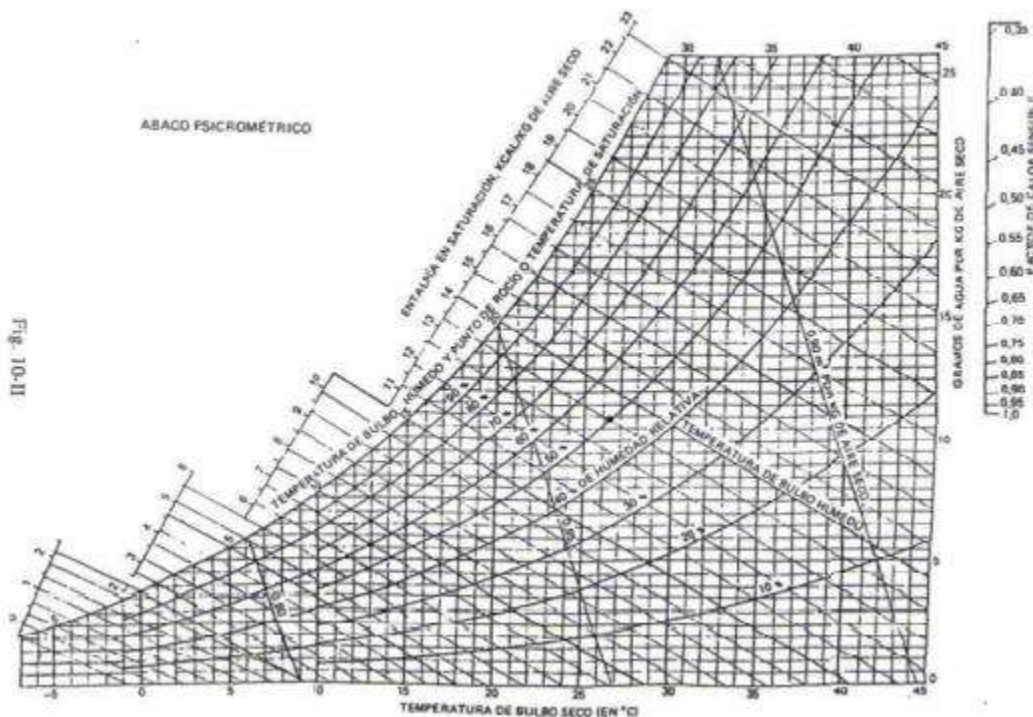


Gráfico 4.2.14: Ábaco psicométrico

En resumen:

Caudal de aire a impulsar	
C [m ³ /min]	48,26
Ca [m ³ /min]	9,65

Calor sensible aire seco (Q _{sae})	
Q _{sae} [kcal/h]	1805,07
Calor latente vapor de agua	
Q _{lae} [kcal/h]	2027,08
Ganancia de calor por aire exterior	
Q _{te} [kcal/h]	3832,15

Ganancia total del sistema

Considerando las ganancias por flujo a través de materiales, ganancias internas y ganancias de exterior, se calcula la ganancia total del sistema para el salón.

Entonces la carga de acondicionamiento necesaria para la refrigeración en verano es la siguiente:

Ganancia total del sistema	
13257,48 [kcal/h] \cong 4,42 toneladas de refrigeración	

BALANCE TÉRMICO EN INVIERNO

Condiciones exteriores

Se determinará la cantidad de calor que se debe suministrar, para compensar las pérdidas y mantener una temperatura confortable. En este caso, la temperatura deseada para el interior es de 20°C.

En el análisis térmico de invierno no se tiene en cuenta la incidencia favorable del calor aportado por personas, iluminación o por radiación solar.

Temperatura exterior: Utilizando el cuadro que se indica a continuación, se adopta para las condiciones exteriores:

- $T_{ext} = -2,8^{\circ}\text{C}$ (promedio de las temperaturas mínimas en la región)
- HR = 65%

<i>Localidad</i>	<i>Verano Temperatura (°C)</i>	<i>HR (%)</i>	<i>Invierno Temperatura (°C)</i>	<i>HR (%)</i>
Buenos Aires	35	40	0	80
Mar del Plata	32	45	-1,4	85
Carmen de Patagones	34	40	-2	70
Catamarca	37	35	0,9	65
Córdoba	36	40	-0,4	75
Corrientes	38	45	4	75
Goya	38	45	3	75
Resistencia	38	45	3	70
Pres. Roque Sáenz Peña	37	45	2	70
Comodoro Rivadavia	31	40	-4,4	55
Esquel	30	35	-7,6	70
Trelew	30	35	-3	60
Paraná	36	45	2,4	75
Formosa	38	45	6	75
San Salvador de Jujuy	32	40	-1,1	75
Santa Rosa	36	40	-2,8	65
La Rioja	40	35	-1,5	60
Mendoza	35	40	-1,1	60
Posadas	38	45	4	75
Bariloche	32	40	-5,6	65
Salta	34	40	-3	65
San Juan	40	35	-3,1	55
San Luis	37	30	-1,8	60
Cipolletti	35	40	-4,2	60
San Antonio Oeste	34	40	-3,2	60
Santa Fe	35	40	1	80
Rosario	36	40	0,4	80
Vera	38	40	3,2	75
Santiago del Estero	39	40	0,5	65
Tucumán	37	45	1,1	70
Río Gallegos			-7,2	70
Puerto Deseado			-5	70
Puerto San Julián			-7	65
Puerto Santa Cruz			-6,3	70
Ushuaia			-12	70
Río Grande			-11	75

Tabla 4.2.15: Temperaturas promedio por zonas

Cálculo de la cantidad de calor perdido en locales

Se utilizarán las siguientes ecuaciones:

$$1) Q_T = Q_t + Q_e$$

Donde:

- Q_T = Cantidad de calor de pérdida total del local [kcal/h].
- Q_t = Cantidad de calor de pérdida por transmisión [kcal/h].
- Q_e = Cantidad de calor para compensar la infiltración del aire exterior [kcal/h].

$$2) Q_t = Q_0 * (1 + Z_d + Z_h + Z_c)$$

Donde:

- Q_0 = Pérdida de calor por transmisión de las superficies que limitan el ambiente [kcal/h].
- Z_d = Mejoramiento por interrupción del servicio.
- Z_h = Mejoramiento por orientación.
- Z_c = Mejoramiento por pérdidas en cañerías de calefacción o conducción de aire caliente.

$$3) Q_0 = \sum q_0 \quad \text{Siendo } q_0 = K * A * (t_i - t_e)$$

Donde:

- q_0 = Perdida de calor por transmisión de cada una de las superficies [kcal/h].
- K = Coeficiente de transmisión de calor [kcal/hm²°C]
- A = Área de la sección [m²]

Suplemento por interrupción del servicio (Z_d)

Según la siguiente tabla:

Clase de servicio	Z_d [%]
I. Servicio ininterrumpido	7
II. Ininterrumpido de 8 a 12 h	15
III. Ininterrumpido de 12 a 16 h	25

Tabla 4.2.16: Suplemento por interrupción del servicio

Para la instalación a realizar se considera un servicio ininterrumpido. Por lo tanto, se toma un valor $Z_d = 7\%$

Suplementación por orientación (Z_h)

Está determinada por la diferente exposición solar del local

$$\left. \begin{array}{l} E \\ O \end{array} \right\} 0\% \quad \left. \begin{array}{l} N \\ NE \\ NO \end{array} \right\} 5\% \quad \left. \begin{array}{l} S \\ SE \\ SO \end{array} \right\} 5\%$$

Suplemento por pérdidas de calor en cañerías y conductos (Z_c)

Este valor depende de la magnitud de cañerías o conductos y de su aislación. Como norma práctica suele adoptarse:

$$Z_c = 5 \text{ a } 10\%$$

Cálculo del calor perdido por transmisión (Q_t)

Utilizando las ecuaciones anteriores, los coeficientes K de cada material, y teniendo en cuenta un respectivo ΔT , se calcula el calor perdido por transmisión en cada ambiente.

	Orientación	Lados [m]		k [kcal/m ² .h.°c]	ΔT [°C]	Qo [kcal/h]
Pared	SE	3,2	6	1,7	22,8	744,192
Pared	SO	3,2	12	1,7	22,8	1488,384
Pared	NE	3,2	12	1,7	22,8	1488,384
Pared	NO	3,2	6	1,7	22,8	744,192
Techo	-	6	12	1,8	22,8	2954,88
Piso	-	6	12	3,91	22,8	6418,656
Ventana 1	SE	1,2	1,9	5	22,8	259,92
ventana 2	SE	1,2	1,9	5	22,8	259,92
Portón vidriado 1	SE	1,9	2,3	5	22,8	498,18
Portón vidriado 2	NO	1,9	2,3	5	22,8	498,18
Puerta vidriada	SO	1,5	0,8	5	22,8	136,8
Qt [kcal/h]						14747,496

Tabla 4.2.17: Calor perdido por transmisión

Luego, considerando los factores de suplemento (Z), se obtiene el calor total perdido por transmisión. Los resultados pueden verse en la siguiente tabla:

Q0 [kcal/h]	Zd (%)	Zh (%)	Zc (%)	1+Zd+Zh+Zc	Qt [kcal/h]
14747,50	7	5	8	1,2	17697,00

Cálculo del calor perdido por infiltraciones de aire exterior (Q_e)

El mismo puede calcularse mediante la siguiente ecuación:

$$Q_e = 0,3 * n * V * (t_i - t_e)$$

Donde:

- n = Número de renovaciones horarias de aire
- V = Volumen de cada sala [m^3]

<i>Clase de local</i>	<i>Nº (renovación por hora)</i>
Sin paredes exteriores	0,5
Una pared exterior con ventana normal	1
Dos paredes exteriores con ventana normal o una ventana grande	1,5
Con más paredes exteriores	2

Tabla 4.2.18: Renovaciones horarias de aire

Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan los resultados a continuación:

Dimensiones [m]	Volumen [m3]	n	ΔT [°C]	Q_e [kcal/h]
6,00 x 12,00 x 3,00	216	2	22,8	2954,88

Perdidas de calor total

Por lo tanto, el calor aportado por el equipo de calefacción será

Q_t [kcal/h]	Q_e [kcal/h]	Q_T [kcal/h]
17697,00	2954,88	20651,88

4.4.3. AIRE COMPRIMIDO

4.4.3.1. Memoria descriptiva

A continuación, se detallarán los aspectos que se tuvieron en cuenta para el cálculo y diseño de la instalación de aire comprimido para abastecer el suministro de máquinas y herramientas:

- Tipo de cañería: ramificado abierto.
- Cañería aérea sujeta por grampas a las paredes.
- Cañería sobre las máquinas y herramientas para lograr un menor recorrido y evitar pérdidas de carga.
- Toma de cañería secundaria sobre la parte superior de la cañería principal para evitar el ingreso de agua, producida por el condensado.
- Toma de servicio sobre la parte lateral de la cañería secundaria, tomando el mismo criterio anterior.
- Debajo de cada toma de servicio se colará una canilla de purga de agua.
- Cañería inclinada 0.3% para facilitar la evacuación de condensación.
- En tramos largos, se sueldan de a tres caños y uno se brida para garantizar una movilidad considerable de la instalación.
- La caída de presión desde el compresor a cualquier máquina o herramienta de la instalación no debe superar el 3%.
- La velocidad en la cañería principal no debe superar los 8 [m/s].
- La velocidad en la cañería secundaria no debe superar los 15 [m/s].
- La velocidad en la cañería de servicio no debe superar los 20 [m/s].

4.4.3.2. Memoria técnica

Este apartado incluye el diseño y cálculo de la instalación de aire comprimido, la cual involucra cálculo de cañerías (principales, secundarias y ramal de servicio). En el Anexo A1.Planos, se puede ver una vista Isométrica de la instalación. El suministro de aire comprimido se realizará por medio de un compresor de aire a pistón, el cual se encuentra dentro de una garita protectora, fuera del edificio y contiguo a este, lo que reducirá el riesgo potencial hacia el personal por explosión, como así también el nivel de ruido. La instalación de aire comprimido consistirá en un circuito ramificado, que alimentará distintos consumos distribuidos principalmente en un sector del edificio, donde se concentran el total de máquinas que lo utilizan.

A continuación, se detallarán las máquinas herramientas con sus respectivos consumos y descripciones:

Equipo	Cantidad	C_f [%]	Presión de trabajo [kg/cm ³]	Consumo unitario [Nm ³ /min]
Manguera de limpieza	1	25	6	0,36
Pistola de lavado	1	30	5	0,36
Granalladora	1	5	4	1,5
Atornillador neumático	1	25	7	0,56
Pistola de pintura	1	5	5	0,35
Llave de impacto	1	10	7	0,08

Tabla 4.3.1: Detalles de máquinas

El cálculo de la cañería principal se realizó considerando el consumo total de las máquinas mencionadas anteriormente.

La instalación se ubicará a una altura de 2,50 metros respecto del piso de la planta dispuesta sobre ménsulas empotradas en la pared.

La instalación en su totalidad se realizará con uniones roscadas. Se colocarán en cada ramal, en inmediaciones de su conexión con la cañería principal, una válvula esférica con el objetivo de poder aislar el mismo en forma particular del resto de la cañería, y también se colocará una válvula esférica antes de cada consumo.

Las tomas de aire de servicio o bajante se harán por la parte superior de la cañería para evitar que los condensados sean recogidos por éstas y llevados a los equipos neumáticos conectados a la misma.

Los ramales cuentan con una pendiente del 0,3%, con el objetivo de coleccionar y extraer el condensado producido.

La instalación se proyectó de manera que la pérdida de carga admisible en las bocas de utilización no sea mayor que el 3% de la presión de servicio del compresor. Este porcentaje de caída se distribuye bajo criterio conveniente en cada ramal, fijando un valor de caída en cada nodo.

Para esta instalación, se utilizarán caños de material acero al carbono, conforme a Norma IRAM 2502. Además de esto, según norma IRAM 2507, la cañería que transporte aire comprimido será pintada de color azul, lo que permitirá además su inmediata identificación.

IRAM-IAS U 500-2502

DIÁMETRO NOMINAL Nominal Diameter		ESPESOR NOMINAL Nominal Wall Thickness	PESO TEÓRICO Nominal Weight	PRUEBA HIDROSTÁTICA Hydrostatic Test	CAÑOS POR PAQUETE Pipes per Bundle
Pulgadas Inches	mm	mm	kg/m	Bar	Negro black
1/2	21.30	2.35	1.101	50	169
3/4	26.70	2.35	1.426	50	127
1	33.40	2.90	2.206	50	91
1 1/4	42.20	2.90	2.832	50	61
1 1/2	48.30	2.90	3.255	50	61
2	60.30	3.25	4.584	50	37
2 1/2	76.10	3.25	5.854	50	37
3	88.90	3.65	7.693	50	19
4	114.30	4.05	11.040	50	19

FICHA TÉCNICA

Largo comercial	6,4 mts
Recubrimiento externo	Galvanizado por inmersión en caliente (0,450 Kg/m ²)
Extremos	Roscados
Propiedades mecánicas del material base:	
Tensión de rotura	320 a 520 N/mm ²
Alargamiento porcentual de rotura mínima	15
Propiedades químicas	
Azufre max	0.035
Fósforo max	0.035
Carbono equivalente max	0.45
Ensayos mecánicos	Aplastamiento y abocardado
Prueba hidrostática	50 bar en 5 seg - 100 % de los caños

Tabla 4.3.2: Detalles caños con costura IRAM 2502



Imagen 4.3.3: Identificación de caño con leyenda

Resultados obtenidos:

Los mismos se detallan en la siguiente tabla:

Línea	Tramo	Caudal [Nm ³ /min]	ϕ_{calc} [pulg]	Long [m]	Long _{corregida} [m]	ϕ_{adop} [pulg]	$\Delta P_{m\acute{a}x}$ [kg/cm ²]	$\Delta P_{m\acute{a}x}$ [%]	Vel [m/s]
Principal	1-2	0,460	3/4	3	5,25	3/4	0,00176	0,02507	2,60
Secundaria	2-3	0,238	3/8	6,7	7,779	1/2	0,00284	0,04059	2,36
	2-4	0,201	3/8	7,2	8,279	1/2	0,00380	0,07609	2,64
Servicio	A	0,098	1/4	1,5	2,8	1/2	0,00017	0,00248	0,97
	B	0,140	1/4	1,5	2,8	1/2	0,00035	0,00506	1,39
	C	0,126	1/4	1,5	2,8	1/2	0,00050	0,01008	1,65
	D	0,075	1/4	1,5	2,8	1/2	0,00026	0,00647	1,19

Tabla 4.3.4: Datos generales por línea

Mediante el siguiente croquis axonométrico, se identifican todos los tramos de la cañería de gas de baja presión:

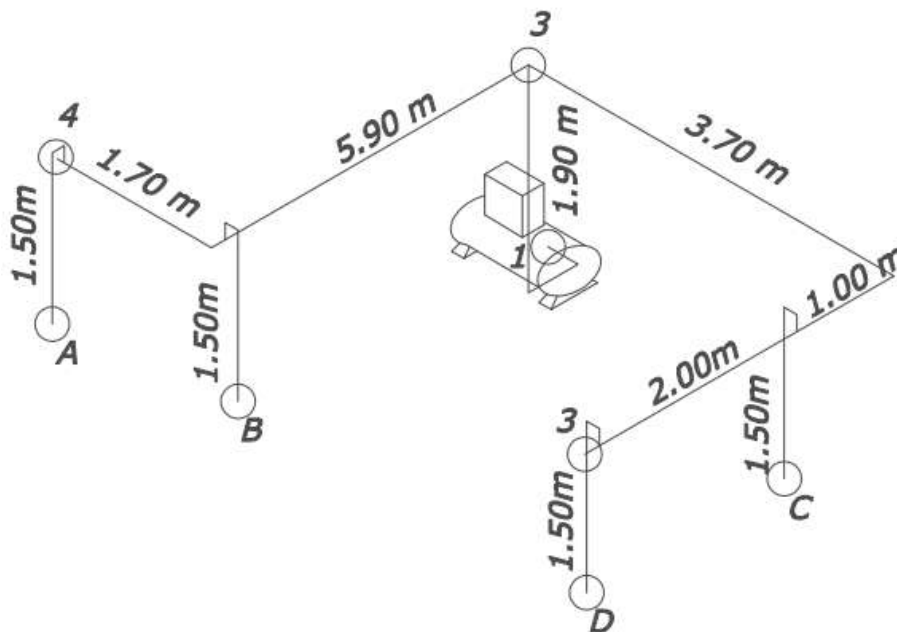


Imagen 4.3.5: Axonométrica instalación de aire comprimido

4.4.3.3. Memoria de cálculo

Ecuaciones, tablas y gráficos utilizados para realizar los cálculos

- 1) Ecuación utilizada para calcular los litros de aire libre por minuto

$$Q = Q_p * \left(\frac{P+1.033}{1.033} \right)$$

Dónde:

- Q = Litros de aire libre por minuto (aire atmosférico a presión y temperatura normales)
- P = Presión del aire comprimido en [kg/cm²]
- Q_p = Litros de aire comprimido por minuto

- 2) Ecuación utilizada para calcular la velocidad de aire

$$v = \frac{4 * Q_p}{D^2 * \pi}$$

Donde:

- v = Velocidad del aire [m/s]
- D = Diámetro de la tubería [m]
- Q_p = Litros de aire comprimido por minuto

- 3) Ecuación utilizada para calcular la presión de trabajo admisible

$$P = \frac{2 * \sigma_{adm} * E * (t_{min} - C)}{de - 2 * Y * (t_{min} - C)}$$

Donde:

- σ_{adm} : tensión admisible para temperatura de trabajo, 860 [kg/cm²]
- E: Eficiencia de la soldadura, 1
- t_{min}: Espesor mínimo en [cm].
- C: Constante por corrosión, 0,165 [cm]
- Y: Constante debido a la temperatura, 0,4 (material ferroso)
- P: Presión de trabajo admisible
- De: Diámetro exterior [cm]

Cálculo de Consumos

Para determinar los consumos de las máquinas a utilizar en el taller, se emplearon datos provistos por la siguiente tabla:

Herramienta	Consumo lts./min.	Presión de trabajo kg./cm.
Soplete p. pintar, baja presión	50	2
" " " , alta presión, bajo consumo	100	3
" " " , alta presión	150	4
" " " , " " , gran producción	200	5
" desespaldador	130	4
" rociador	170	4
Pulidora de pintura	600	6
Válvula p. inflado de cubiertas	50	2
Elevador hidráulico	170	7
Limpiadora de bujías	140	6
Pistola de engrase	120	7
Arenador, boquilla de 3 mm.	600	4
" " " 4 mm.	1000	4
" " " 6 mm.	2000	4
Martillo liviano	170	6
" mediano	450	6
" pesado	700	6
Remachadora para 1/2"	600	7
" " 1"	900	7
" " 1 1/2"	1100	7
Agujereadora hasta 6 mm.	340	6
" " 12 mm.	700	6
" " 25 mm.	1200	6
Amoladora 4"	700	6
" 6"	1000	6
" 8"	1300	6
Pisón para fundición	340	6
Aspiradora	170	8

Tabla 4.3.6: Consumo de aire comprimido

Los equipos que consumen aire comprimido no se encuentran por lo general en uso continuo, sino que su empleo se realiza en forma intermitente. De acuerdo a esta consideración, se utilizó un factor de simultaneidad de uso (Cf) que tiene en cuenta con qué frecuencia se utilizan los dispositivos.

A partir de la identificación de los consumos que deberá alimentar la instalación, se determinó el caudal total que será base de nuestro cálculo.

A continuación, se detallarán las máquinas, con los datos necesarios para proceder al cálculo y dimensionamiento de las cañerías.

Sector	Equipo	Cantidad	C _f [%]	Presión de trabajo [kg/cm ³]	Consumo unitario [Nm ³ /min]	Consumo con C _f [Nm ³ /min]
A	Manguera de limpieza	1	25	6	0,36	0,090
C	Pistola de lavado	1	30	5	0,36	0,108
D	Granalladora	1	5	4	1,5	0,075
B	Atornillador neumático	1	25	7	0,56	0,140
C	Pistola de pintura	1	5	5	0,35	0,018
A	Llave de impacto	1	10	7	0,08	0,008
TOTAL						0,439

Tabla 4.3.7: Datos generales por puntos de consumo.

Se adicionó un 5% de caudal, con el objetivo de contemplar pérdidas y fugas ocasionadas en las cañerías, por lo tanto, el caudal total ascendió a 0.460 Nm³ /min

Cálculo de Cañerías

A fin del cálculo de las cañerías, el trazado de la misma se dividió en tres tipos,

- **Cañería principal**, es aquella que sale del depósito y conduce la totalidad del caudal de aire comprimido, limitando la velocidad máxima en ella en 8 m/seg.
- **Cañería secundaria**, son aquellas que se derivan de la principal y distribuyen por las áreas de trabajo y de la cuales se desprenden las tuberías de servicio, limitando la velocidad del aire en ellas en 10-15 m/seg.
- **Cañería de servicio**, se desprenden de las secundarias y son las que alimentan a los equipos neumáticos, limitando la velocidad en ellas en 15-20 m/seg.

Para su cálculo se tuvo en cuenta, la presión de servicio, el caudal normal de aire transportado y las pérdidas de carga.

Las pérdidas de presión o carga se originan de dos maneras:

- 1) Pérdida de carga en tramos rectos producida por el rozamiento del aire comprimido contra las paredes del caño.
- 2) Pérdida de carga en accesorios producida en curvas, T, válvulas, etc. de la cañería.

Para determinar los diámetros de cañerías se utilizó el Gráfico 4.3.8, el cual contempla las pérdidas de carga ocasionadas por el rozamiento del aire contra las paredes del caño.

Para una primera aproximación, entramos al gráfico por su parte superior con el valor de presión deseada, trazamos una vertical hasta interceptarlo con una horizontal proveniente de la escala de caudales (normales) de la derecha. Por dicho punto trazamos una paralela a las líneas oblicuas hasta interceptarla con la vertical levantada desde el valor de pérdida de carga por unidad de longitud. Proyectando dicho punto hacia la escala de la izquierda obtenemos en ella el diámetro de la cañería.

El valor de pérdida de carga por unidad de longitud lo obtenemos previamente, fijando un porcentaje de caída en el tramo en cuestión bajo criterio conveniente, y determinando la longitud de la cañería recta de acuerdo a la traza de la misma.

Para éste cálculo se adoptaron pérdidas de carga porcentuales máximas del 1% en la cañería principal, 1% en cañerías secundarias, y 1% correspondiente a las pérdidas ocasionadas en los ramales de servicio.

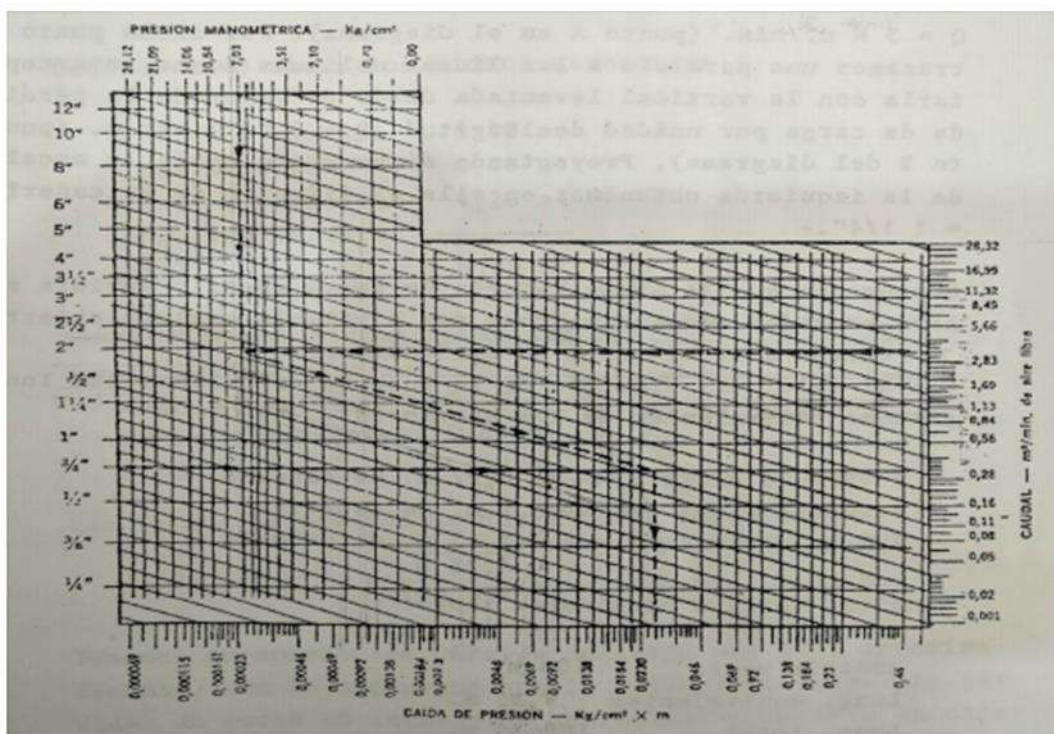


Gráfico 4.3.8: Pérdidas de carga en cañerías

Para el cálculo de cada ramal se consideró que todos los consumos se encuentran en el extremo más lejano del mismo, adoptando tanto el caudal como la longitud máxima del tramo. Una vez obtenido un valor aproximado del diámetro, agregamos a la longitud de la cañería utilizada anteriormente, la longitud equivalente de los accesorios de acuerdo a la Tabla 4.3.9.

Calculamos a continuación un nuevo valor de pérdida por unidad de longitud, ingresamos al gráfico nuevamente siguiendo el mismo procedimiento y verificamos que el diámetro adoptado sigue siendo el correspondiente. Por último, verificamos que las velocidades del fluido para las dimensiones de cañería adoptadas no superan los máximos anteriormente mencionados. La tabla siguiente muestra la longitud equivalente de diversos accesorios de cañerías en función del diámetro:

PERDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN EN ACCESORIOS DE CAÑERÍAS. VALORES EQUIVALENTES EN METROS DE CAÑERÍA RECTA								
Accesorio	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Válvula esclusa (completamente abierta)	0,09	0,09	0,1	0,13	0,17	0,22	0,26	0,33
"T" (paso recto)	0,15	0,15	0,21	0,33	0,45	0,54	0,67	0,91
"T" (paso a derivación)	0,76	0,76	1	1,28	1,61	2,13	2,46	3,16
Curva 90°	0,42	0,42	0,52	0,64	0,79	1,06	1,24	1,59
Curva 45°	0,15	0,15	0,23	0,29	0,37	0,48	0,57	0,73
Válvula esférica (completamente abierta)	0,04 5	0,04 5	0,050	0,065	0,08 5	0,110	0,130	0,165

Tabla 4.3.9: Pérdidas de carga equivalentes de accesorios

Aclaración: Para el caso de reducciones se consideró que la pérdida equivalente en metros está determinada por la siguiente fórmula:

$$l_e = 70 * (D_n - d_n)$$

Donde:

- l_e : Longitud equivalente [m].
- D_n : Diámetro mayor de la cañería [m].
- d_n : Diámetro menor de la cañería [m].

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Línea	Tramo	Caudal [Nm ³ /min]	ϕ_{cat} [pulg]	Long [m]	Long _{correctada} [m]	ϕ_{adop} [pulg]	$\Delta P_{m\acute{a}x}$ [kg/cm ²]	$\Delta P_{m\acute{a}x}$ [%]	Vel [m/s]
Principal	1-2	0,460	3/4	3	5,25	3/4	0,00176	0,02507	2,60
Secundaria	2-3	0,238	3/8	6,7	7,779	1/2	0,00284	0,04059	2,36
	2-4	0,201	3/8	7,2	8,279	1/2	0,00380	0,07609	2,64
Servicio	A	0,098	1/4	1,5	2,8	1/2	0,00017	0,00248	0,97
	B	0,140	1/4	1,5	2,8	1/2	0,00035	0,00506	1,39
	C	0,126	1/4	1,5	2,8	1/2	0,00050	0,01008	1,65
	D	0,075	1/4	1,5	2,8	1/2	0,00026	0,00647	1,19

Tabla 4.3.10: Datos generales por línea.

Accesorio	Cantidad	L _{eq} unitaria [m]	L _{eq} [m]	L _{eq} total [m]
Codo a 90° 3/4"	3	0,640	1,92	2,25
"T" paso recto	1	0,330	0,33	
Reducción 3/4" a 1/2"	1	0,089	0,089	1,079
Válvula esférica 1/2"	1	0,050	0,05	
Codo a 90°	1	0,520	0,52	
"T" paso recto	2	0,210	0,42	
Reducción 3/4" a 1/2"	1	0,089	0,089	1,079
Válvula esférica 1/2"	1	0,050	0,05	
Codo a 90°	1	0,520	0,52	
"T" paso recto	2	0,210	0,42	
Válvula esférica 1/2"	1	0,050	0,05	1,3
Curva 180°	1	1,040	1,04	
"T" paso recto	1	0,210	0,21	
Válvula esférica 1/2"	1	0,050	0,05	1,3
Curva 180°	1	1,040	1,04	
"T" paso recto	1	0,210	0,21	
Válvula esférica 1/2"	1	0,050	0,05	1,3
Curva 180°	1	1,040	1,04	
"T" paso recto	1	0,210	0,21	
Válvula esférica 1/2"	1	0,050	0,05	1,3
Curva 180°	1	1,040	1,04	
"T" paso recto	1	0,210	0,21	

Tabla 4.3.11: Datos de pérdidas en accesorios por tramos.

Cómputo y especificación de materiales:

En la siguiente tabla se detalla el cómputo y la especificación de los elementos y equipos necesarios para llevar a cabo la instalación de aire comprimido.

Ítem	Especificación	Característica	Unidad	Cantidad
1	Cañería	3/4"	m	3
2	Cañería	1/2"	m	20
3	Válvula esférica	1/2"	unid.	6
4	Codo a 90°	3/4"	unid.	3
5	Codo a 90°	1/2"	unid.	2
6	Curva a 180°	1/2"	unid.	4
7	"T" paso recto	1/2"	unid.	8
8	Reducción	3/4" a 1/2"	unid.	2

Tabla 4.3.12: Cómputo y especificación de los materiales para la instalación de aire comprimido

4.4.4. ILUMINACIÓN

4.4.4.1. Memoria descriptiva

Debido a que todo el servicio técnico se encuentra distribuido dentro de un local común, el cálculo del número de luminarias necesarias para la nave industrial y el depósito, se realizó mediante el software DIALux evo.

El salón cuenta con un grupo de 11 luminarias del tipo embutidos, rectangulares, de tecnología led, las cuales se encuentran distribuidas uniformemente.

Requisitos Básicos de Iluminación:

Todo sistema de iluminación debe cumplir con ciertos requerimientos: un correcto nivel de iluminancia, una buena distribución de luminarias, un adecuado contraste de colores para lograr el máximo confort visual, buena uniformidad y sobre todo debe cumplir con las condiciones generales de una buena iluminación establecida en las normas IRAM AADL J 20-06 para iluminación artificial de interiores.

Se enumeran algunos factores a tener en cuenta:

- Actividades o tareas a realizar en cada local
- Dimensiones de los locales
- Detalles constructivos del techo
- Tipo de tarea visual a realizar en cada uno de los locales
- Disposición y características del equipamiento, mobiliario y maquinarias
- Colores y factores de reflexión de suelo, paredes y techo
- Condiciones de humedad, polvo y temperatura
- Altura del plano de trabajo

La altura del techo también es un factor decisivo a la hora de elegir e instalar luminarias, ya que impide y condiciona el tipo y número de luminarias.

4.4.4.2. Memoria técnica

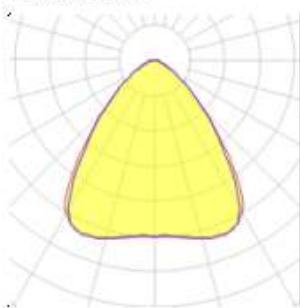
El nivel mínimo de servicio de iluminancia, se seleccionará de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM - AADL J 20-06. IRAM.

Para talleres de reparaciones, con actividades en bancos de trabajos, la iluminancia recomendada es de 500 LUX.

Para alcanzar el nivel de iluminancia mínimo recomendado para este tipo de locales (500 LUX), se instalarán en el mismo 11 luminarias marca Philips, modelo FLEXBLEND RECESSED RC340B PSU W60L60 1 XLED42S/830 PCS RC340B, con las siguientes características:



Emisión de luz 1



1 x Lámpara incandescente para uso general

Potencia nominal de lámpara		LOR	100 %
Flujo de lámpara	4200 lm	Flujo total	4198 lm
Eficiencia luminosa	135 lm/W	Potencia total	31 W
CCT	3000 K		
CRI	99		

Tipo de Montaje

Empotrado en techo

Eléctrico

Potencia: 31 W

Forma y medidas

Longitud: 597 mm

Anchura: 597 mm

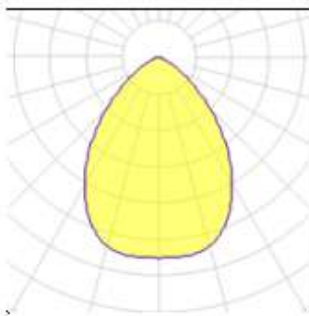
Altura ajustable: 79 mm

Tabla 4.4.1: Características técnicas luminaria

Por otra parte, para los sectores de baño y cocina se recomienda una iluminancia mínima de 200 LUX. Para estos sectores, y para complementar la iluminación de los bancos de trabajo en la zona de taller, se utilizarán las siguientes luminarias marca Philips, modelo CORELINE DOWNLIGHT DN131B D165 1XLED10S/830 DN130B:



Emisión de luz 1



1 x Lámpara incandescente para uso general

Potencia nominal de lámpara		LDR	88 %
Flujo de lámpara	1100 lm	Flujo total	969 lm
Eficiencia luminosa	84 lm/W	Potencia total	11,6 W
CCT	3000 K		
CRI	99		

Tipo de Montaje

Empotrado en techo

Eléctrico

Potencia: 11,6 W

Forma y medidas

Altura ajustable: 100 mm

Diámetro: 165 mm

Tabla 4.4.2: Características técnicas luminaria

4.4.4.3. Memoria de cálculo

Cálculo Luminotécnico

Para el desarrollo del cálculo, primero se realizó una aproximación mediante el método de los lúmenes, luego se empleó el software DIALux Evo, el cual permite realizar la construcción del edificio en tres dimensiones y seleccionar los materiales de construcción, como así también elegir los colores y la reflectividad de cada uno de ellos. El análisis efectuado por el software se respalda en los rendimientos fotométricos de cada equipo, además de hacer un uso óptimo del espacio disponible al momento de distribuir las luminarias

Método de los Lúmenes

Antes de dar paso a la explicación de dicho método se deberán tener en cuenta dos aspectos respecto a las luminarias a utilizar, la clasificación y su altura de suspensión.

Tipo de luminaria y de lámpara

Las luminarias elegidas se especifican en la memoria técnica, siendo:

- FLEXBLEND RECESSED RC340B PSU W60L60 1 XLED42S/830 PCS RC340B (Philips)
- CORELINE DOWNLIGHT DN131B D165 1XLED10S/830 DN130B (Philips)

Altura de suspensión

El salón posee un techo de chapa con caída a un agua, variando su altura, pero en el interior poseerá un cielorraso colgante de fibra de vidrio, determinando una altura interior de 3 m, en el cual irá empotrada la luminaria.

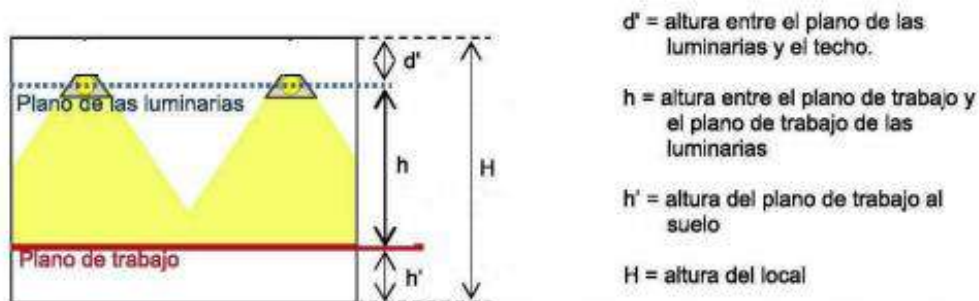


Imagen 4.4.3: Alturas determinadas ($H=3,2\text{m}$; $d'=0,2$; $h'=0,85\text{m}$; $h=2,15\text{m}$)

Desarrollo del método

Se calcula el índice a partir de la geometría del local analizado

Sistema de iluminación	Índice del local
Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$
Iluminación indirecta y semiindirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + h') \cdot (a + b)}$

Tabla 4.4.4: Cálculos de índice del local

En los tipos de luminarias que se implementan, la luz incide directamente hacia abajo. Por lo tanto, se utilizará la ecuación remarcada en la tabla anterior.

$$k = \frac{a * b}{h * (a + b)} = \frac{12 * 6}{2,15 * (12 + 6)} = 1,86$$

Coeficiente de reflexión o reflectancia

Estos coeficientes se pueden obtener según el material o según el color. Para el caso en estudio:

Techo: Cielorraso compuesto por fibra de vidrio, parte inferior color blanca → 0,71

Paredes: ladrillo cerámico, revocado, pintadas color blanco → 0,8

Suelo: Cerámicos color beige claro → 0,70

PVC blanco	0,871	fibra de vidrio pintada de blanco	0,709
aluminio de alta reflectividad (verde)	0,839	espejo de vidrio de 2 mm	0,795
aluminio de alta reflectividad (rosado)	0,853	espejo de vidrio de 3 mm	0,754
aluminio de alta reflectividad (celeste)	0,820	espejo de vidrio de 4 mm	0,712
chapadur prepintado blanco	0,741	acero inoxidable	0,572
chapa galvanizada	0,588	mylar (Cuba)	0,833
chapa pintada de blanco nueva	0,582	papel de aluminio (Cuba)	0,799
chapa pintada de blanco envejecida	0,656		

Tabla 4.4.5: Reflectividades globales de algunos materiales













	COD.	CARACTERÍSTICAS	Ts	SRI
TEJAS	T11	 Cementicia natural colonial terracota	55	64
	T12	 Cementicia mate francesa negra	64	47
	T13	 Cementicia acrílica francesa negra	61	53
	T15	 Cementicia mate colonial negra	56	63
	T16	 Cementicia mate francesa terracota	56	63
	REVESTIMIENTOS TEXTURADOS	CW 72	 Cementicio Salpírate planchado gris plomo	68
CW 76		 Cementicio Granitex medio ocre	59	57
CW 80		 Cementicio Granitex medio gris plomo	47	80
SIP 10		 Acrílico Rulato-travertino grueso marfil	38	99
SIP 11		 Acrílico Rulato-travertino grueso piedra paris	40	94
SIP 18		 Acrílico Llameado fino marfil	60	55
SIP 27		 Acrílico Llameado grueso piedra paris	57	61,5

Tabla 4.4.6: Reflectividades de materiales de construcción

Color	Grado de reflexión p %
Blanco	70-85
Placa acústica blanca	50-65
Gris piedra	40-50
Gris oscuro	10-20
Negro	3-9
Crema-amarillo claro	50-75
Amarillo marrón	30-40
Marrón oscuro	10-20
Rosa	45-55
Rojo claro	30-50
Rojo oscuro	10-20
Verde claro	45-65
Verde oscuro	10-20
Celeste	45-55
Azul oscuro	5-15

Tabla 4.4.7: Reflectividades de diversos colores y materiales

Coeficiente de Utilización (Cu)

Con los valores de índice de local y de reflexión se ingresa a la tabla correspondiente al tipo de luminaria utilizada y se halla el coeficiente.

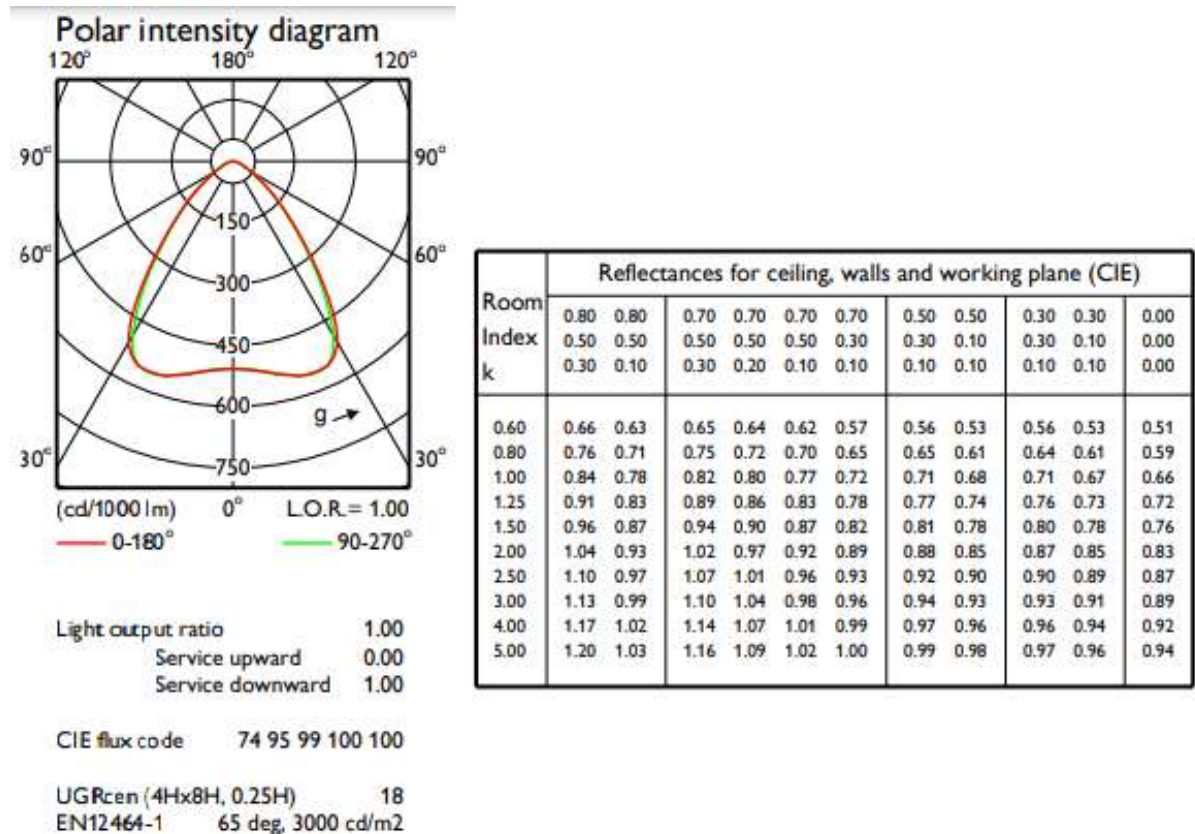


Tabla 4.4.8: Tabla del fabricante del coeficiente de utilización

Como los índices del local no se encuentran en la tabla, se debe interpolar entre los correspondientes al valor 1,5 y 2. De esta forma

$$k_1 = 1,5 \rightarrow Cu_1 = 0,94$$

$$k_1 = 2 \rightarrow Cu_1 = 1,02$$

$$\frac{2 - 1,86}{2 - 1,5} = \frac{1,02 - Cu_3}{1,02 - 0,94} \rightarrow [Cu_3 = 0,998]$$

Coeficiente de mantenimiento (Cm)

Este valor hace referencia a la influencia que tiene en el flujo que emiten las lámparas, el grado de limpieza de las luminarias. Se muestra en la siguiente tabla:

Ambiente	Coefficiente de mantenimiento (C _m)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

Tabla 4.4.9: Coeficientes de mantenimiento

Se considerará el mejor caso, es decir, C_m = 0,8

Flujo luminoso total

Viene dado por:
$$\Phi_r = \frac{Em * S}{Cu * Cm}$$

Entonces queda:
$$\Phi_r = \frac{500 * 12 * 6}{0,998 * 0,8} = 45090,18 \text{ lm}$$

Número de luminarias:

$$N_l = \frac{45090,18}{4199} = 10,73 \cong 11$$

Software DIALux Evo

Se comenzó con la construcción del edificio, una de las opciones que posee el programa es tomar un plano de planta realizado en AUTOCAD y comenzar con la construcción del edificio a partir de este. La construcción comienza con el contorno externo del edificio, el cual se realiza insertando puntos en cada una de las aristas y el software los une con una línea que simboliza la pared. Posteriormente se procede de igual forma con el contorno interno y se prosigue a seleccionar la altura de las paredes. Al terminar se continúa con el techo, en la barra de herramientas se selecciona de una lista los distintos tipos de techos, en este caso, es de chapa con caída a un agua y en el interior posee un cielorraso de fibra de vidrio con aislación acústica y térmica. Una vez colocado el techo se procede a ubicar las aberturas, el programa cuenta con una librería de aberturas con las dimensiones más usadas, no obstante, se pueden modificar y darle las medidas adecuadas. Al finalizar con la colocación de aberturas, se selecciona el material, color y reflectividad de cada superficie de la construcción. El paso siguiente es seleccionar la luminaria a montar, las mismas se descargan de la página web del fabricante y se copian en una de las librerías del programa. Cada fabricante aporta los datos luminotécnicos necesarios que son tomados por el programa

para realizar el cálculo. En este caso, se optó por luminarias de tecnología LED. Una vez seleccionada la luminaria, se realiza la distribución de luminarias en el plano y se selecciona el tipo de montaje, siendo en dicho caso montaje en forma empotrada en el cielorraso. Una vez terminada la construcción del edificio, seleccionado el tipo de luminaria y la forma de montaje, se procede a correr el cálculo, esta demora unos minutos y luego arroja el resultado en forma gráfica mediante curvas isolux en el área de cálculo y con datos numéricos.

A continuación, se detallarán los datos obtenidos para el área de taller, que es la de mayor importancia en este proyecto. Los datos para la cocina y baño, se pueden ver en el Anexo “A2. ILUMINACIÓN”, al final del presente trabajo, donde se adjunta una copia del informe de luminotecnía obtenido a través del software.

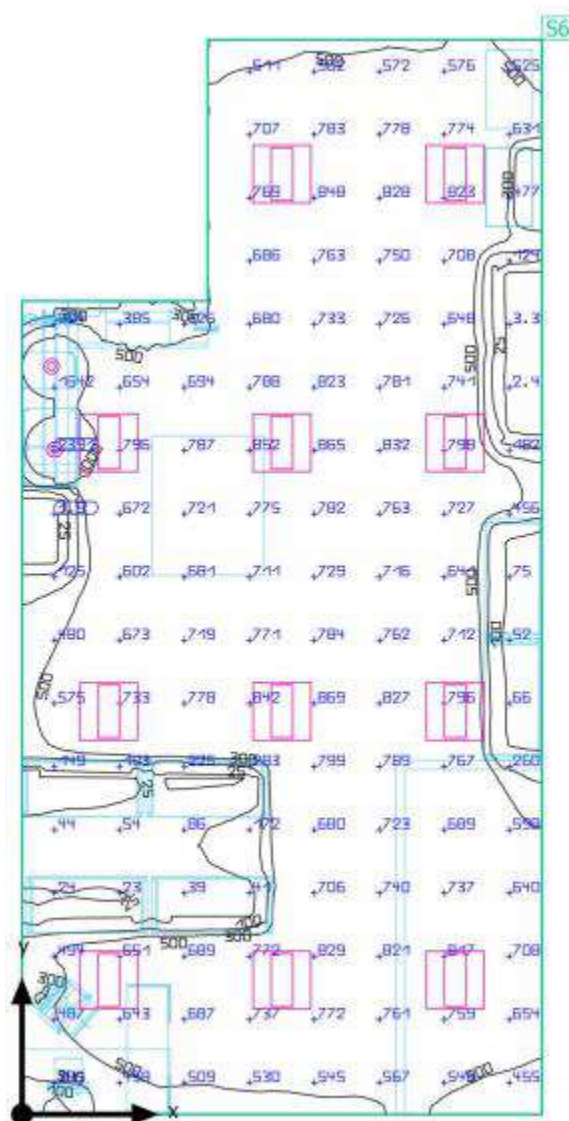


Imagen 4.4.10: Detalle de iluminación

Altura del local: 3,0 m.

Altura del plano útil: 0,850 m.

Zona marginal: 0,000 m

Lista de luminarias

Φ_{total} 48127 lm	P_{total} 552.0 W	Rendimiento lumínico 87.2 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	605 lx	≥ 500 lx	✓	S6
	g_1	0.001	-	-	S6
Valores de consumo	Consumo	[760 - 1250] kWh/a	máx. 2100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	9.34 W/m ²	-	-	
		1.54 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria eléctrica y electrónica, Trabajos de montaje: de semiprecisión, p.ej. cuadros de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11				48.0 W	4199 lm	87.5 lm/W
2				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

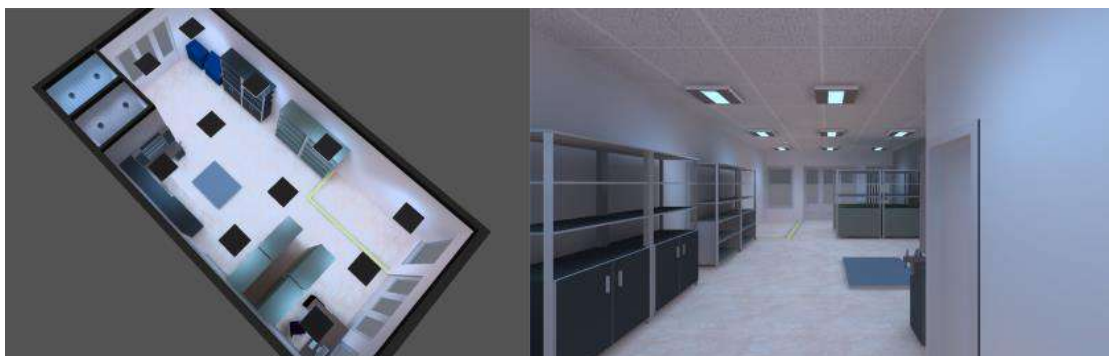




Tabla 4.4.11: Resumen e imágenes ilustrativas de la iluminación del proyecto

4.4.5. EXTRACCIÓN DE GASES

4.4.5.1. Memoria descriptiva

En este apartado, se analizó los equipos necesarios para la extracción de humos de combustión producidos durante la puesta en marcha y prueba de las máquinas con motores de combustión interna.

La inhalación de monóxido de carbono a través de los gases producidos por los motores de combustión interna, puede causar graves daños en las vías respiratorias y pulmones. Elevando las probabilidades de generar cáncer a largo plazo en el operario. Para evitarlo, es fundamental el uso de mascarillas y disponer de un sistema de ventilación y extracción adecuado.

Se optó por un sistema de extracción diseñado para talleres de reparación de este tipo.

4.4.5.2. Memoria técnica

La selección del extractor de humos se realizó utilizando el catálogo ofrecido por la empresa SODECA, la cual tiene experiencia en la fabricación y venta de este tipo de artefactos desde el año 1983.

Se optó por dos unidades de módulo fijo de aspiración industrial para la extracción y filtración de humos y pequeñas partículas. Los mismos estarán situados en la parte superior de los bancos de trabajos, fijados a la pared. Mediante sus brazos extensibles y móviles, tienen alcance hasta la altura de trabajo.

A continuación, se detallan sus características generales:

- Utilizados para la extracción individual, filtración y depuración de humos
- Estructura compacta, construida en chapa de acero pintada.
- Equipado con soporte para la fijación en pared.
- Ventilador centrífugo de gran aspiración con motor 400V. 50Hz.
- Sección de filtros multi etapa que contiene 4 tipos de filtros de diferente eficiencia.
- El equipo además de filtrar, purifica el aire mediante filtro de carbón activo y reduce el nivel de contaminantes en el área de trabajo.
- Brazo articulado de 3 m de longitud y 160 mm de diámetro, con captador multidireccional de aluminio y cierre incorporado

Características técnicas:

Modelo	Velocidad [rpm]	Intensidad máxima amp [400V]	Potencia instalada [kW]	Caudal [m ³ /h]	Filtración	Nivel presión sonora [dB(A)]	Peso aprox. [kg]
MFI	2845	3,25	1,5	1600	98%	75	80

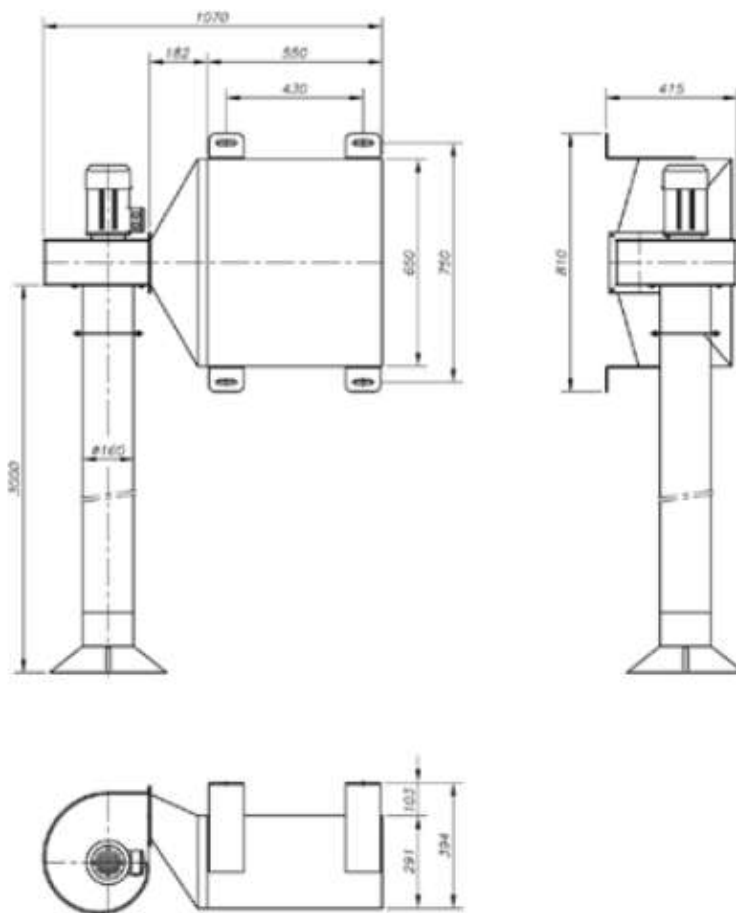


Imagen 4.5.1: Dimensiones extractor de humos.



Imagen 4.5.2: Extractor de humos modelo MFI.

4.5. ETAPA N° 5: OFERTA DE SERVICIO

Se definirán los procedimientos del servicio, desde la recepción del cliente, todos los pasos intermedios, hasta la culminación del mismo.

Se confeccionarán los documentos y planillas que acompañarán al proceso, para asegurar su trazabilidad y su constante control. Sumado a esto, se confeccionará un sistema de codificación para la identificación de los diferentes elementos presentes en el proceso.

Planificación de un programa de Calidad de Atención al Cliente como etapa posterior al lanzamiento del Sector.

4.5.1. DISEÑO DE LOS PROCESOS OPERATIVOS

Se realizó un diseño de los procesos operativos con el fin de mejorar el desempeño y eficiencia en el área de servicio técnico de máquinas. Se consideró crear un proceso adicional, el cual actualmente no estaba en consideración, que es el seguimiento post servicio, para lograr un vínculo con el cliente a largo plazo y lograr una mejora continua del proceso.

4.5.1.1. RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

En este proceso se recibe al cliente en su ingreso al servicio técnico, se recibe la máquina para una cotización del problema y se registran los datos del cliente.

4.5.1.2. DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO DE LA MÁQUINA

En el proceso de análisis de la máquina y posterior presupuestado del servicio, se analiza el problema por el cual ingreso, se realiza el desarme de la misma y se confecciona un presupuesto de los repuestos y reparaciones que va a necesitar el equipo. Con esto, se le informa al cliente, para que el autorice o no la realización del trabajo.

4.5.1.3. ADQUISICIÓN DE REPUESTOS

El proceso de adquisición de repuestos inicia cuando el cliente aprueba el presupuesto, lo cual habilita al técnico de la empresa a realizar el mantenimiento o reparación de su equipo. Se detallan los repuestos o insumos necesarios. En caso de que el repuesto o insumo exista en depósito, se lo tomará de ahí y se entregará al área de taller. En caso de que el repuesto o insumo no exista en depósito, el asistente de servicios debe adquirirlo externamente, solicitándolo al proveedor.

4.5.1.4. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA MÁQUINA

En este proceso, se realizan las actividades operativas de mantenimiento o reparación de la máquina, basándose en el problema detectado y por el cual entra al servicio técnico. Se solicitan los repuestos necesarios antes detectados y también se realiza el lavado de la máquina para la posterior prueba de funcionamiento.

4.5.1.5. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA

Este proceso se encarga de verificar que la máquina funcione correctamente con sus repuestos nuevos y que se haya solucionado el problema por el que ingresó. Se realiza la puesta en marcha y pruebas por un tiempo determinado. Si se encuentra solucionado el problema, se traslada al depósito de máquinas reparadas, lista para la entrega. En caso de seguir presentando fallas, se retorna al proceso de diagnóstico de situación de máquinas.

4.5.1.6. FACTURACIÓN Y COBRO

En este proceso se realiza el cobro al cliente por los trabajos realizados y se emite la factura correspondiente. Existen tres formas de pago establecidas, las cuales son pago: en efectivo, tarjeta de crédito o cheque.

4.5.1.7. ENTREGA DE LA MÁQUINA AL CLIENTE

En este proceso se realiza la entrega de la máquina al cliente. Se le informa acerca de todos los trabajos que se realizaron en la misma y si existieron problemas adicionales, detectados durante el servicio, detallándolos en la factura al momento de la entrega.

4.5.1.8. SEGUIMIENTO POST-SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Este proceso se encarga de brindar el seguimiento, a la reparación, después de la entrega de la máquina, con el objetivo de evaluar el nivel de satisfacción del cliente con respecto a los trabajos realizados.

4.5.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS

La gestión por procesos permite que, independientemente de la actividad o sector de la organización, así como de su tamaño, pueda centrarse en la mejora continua y en la satisfacción de los clientes. Dando lugar a un producto o servicio de calidad, adaptado a las necesidades del mercado.

Es aplicable en todos los niveles y para cualquier tipo de proceso, ya sea grande o pequeño, simple o complejo.

En el pasado los procesos como tal no se evaluaban o analizaban. Es decir, las empresas destinaban sus esfuerzos a vender sus productos o servicios bajo determinadas normas básicas de calidad, sin mentalidad enfocada a la mejora de la calidad del producto o servicio. En la actualidad, hay que incluir la gestión por procesos como metodología de trabajo, ya que el mercado es exigente, y no permite entrar a aquellos que no cumplan determinados criterios o requisitos.

Ventajas de la gestión por procesos

- Flexibilidad facilitada por la orientación horizontal
- Una visión global de la organización
- Interrelación entre procesos y departamentos, debido a la transversalidad de los mismos
- Beneficio común de toda la organización, al trabajar como unidad interrelacionada y no de manera aislada

- Asignación de responsables a los procesos, por lo que tienen conocimiento de cómo mejorarlo para lograr los objetivos
- Optimización de recursos y disminución de costos operativos o de gestión
- Medición y monitoreo de los indicadores para verificar el cumplimiento (trazabilidad)
- Satisfacción del cliente
- Mejora continua

El diseño de gestión por procesos, que se desarrollará a continuación y que se aplicará en la empresa Bulonería General Pico, se basa en el ciclo de mejora continua, para los procesos operativos del área de mantenimiento y reparación de máquinas. Fue confeccionado con la finalidad de documentar sus procesos y procedimientos, realizando en primera instancia una codificación y registro de los mismos.

Luego se confeccionó un manual de procesos, el cual se desarrolla a continuación y que contiene todos los pasos del sistema de gestión por procesos plasmados en él, con la finalidad de dar cumplimiento como documentación escrita para la empresa.

El Planificar o planear, en este paso, se detallan los problemas encontrados como la falta de codificación de los procesos y procedimientos de la empresa. En este paso se plantea la codificación de los procesos y procedimientos propios y únicos para la empresa.

El hacer en este paso se realiza el manual de procesos propio para la empresa, el cual contiene un contenido una presentación del manual de procesos, los objetivos y el alcance del manual de procesos, el mapa de procesos, la cadena de valor, el inventario de los procesos, caracterización de los procesos con sus responsables de cada proceso. La descripción y la representación gráfica de los procesos.

El verificar se lo realizará con la formulación de indicadores claves para cada proceso, los cuales sean medibles y alcanzables.

Por último, **el actuar** en donde se pone en marcha el uso del manual por procesos realizado con el fin de que los técnicos de la empresa puedan tener un documento en donde se detalle cada proceso que ellos realizan y a su vez sirven como documento guía para futuros técnicos que se incorporen a trabajar a la empresa, para que ellos puedan hacer uso de este manual de procesos.

4.5.3. CODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

Se decidió elaborar códigos de identificación para poder identificar y manejar de manera adecuada los procesos y procedimientos de los manuales correspondientes. Los códigos están elaborados en base a los criterios que se muestran a continuación

4.5.4.1. CODIFICACIÓN DEL MANUAL DE PROCESO

La codificación establecida para el manual de procesos involucra en su nomenclatura la identificación de la empresa, identificación del documento, la sección del documento y la versión representada por un número.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
DENOMINACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre de la empresa	BP
TIPO DE DOCUMENTO	
Fichas	F
Manual de procesos	MP
Procedimiento	PR
Proceso	P
NOMBRE DE LA SECCIÓN	
Alcance	AL
Cadena de Valor	CV
Caracterización	CA
Contenido	CO
Descripción de los procesos	DP
Inventario de los Procesos	IP
Mapa de Procesos	MC
Objetivos	OB
Presentación	PS
Representación gráfica	RG

Tabla 5.1. Codificación de documentos del manual de procesos

El código para cada documento está compuesto de esta manera

- Nombre de la empresa
- Identificación de documentos
- Nombre de la sección
- Número

Como ejemplo, el código para la sección de la caracterización de los procedimientos viene detallado de la siguiente manera (BP-P-CA-1).

4.5.4.2. CODIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

Los procesos operativos de mantenimiento de máquinas por parte de la empresa, se estructuran en ocho, y su respectiva codificación se muestra a continuación:

PROCESO	CÓDIGO
Recepción de la maquinaria	BP-P-RM-1
Diagnóstico y presupuesto del servicio	BP-P-DC-1
Adquisición de Repuestos	BP-P-AR-1
Mantenimiento y reparación de la maquinaria	BP-P-MM-1
Verificación del funcionamiento	BP-P-VF-1
Facturación y cobro	BP-P-FC-1
Entrega de la maquinaria al cliente	BP-P-EM-1
Seguimiento post-servicio de mantenimiento	BP-P-SM-1

Tabla 5.2: Codificación de los procesos operativos

El código para cada documento está compuesto de la misma manera que el manual de procesos:

- Nombre de la empresa
- Descripción del documento
- Nombre del proceso
- Número

Como ejemplo el código para el proceso de facturación y cobro de máquinas viene detallado de la siguiente forma (BP-P-FC-1).

4.5.4.3. CODIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos vienen establecidos en su mayoría para la realización de los trabajos operativos de mantenimiento de las máquinas, además del procedimiento como la adquisición de repuestos y limpieza de partes de las máquinas y para las tres diferentes formas de pago establecidas por la empresa, cuya codificación se presenta a continuación en la siguiente tabla:

PROCESO	CÓDIGO
Cambio de aceite	BP-PR-CA-1
Cambio de aros	BP-PR-CM-1
Cambio de bobina	BP-PR-CO-1
Cambio de bujías	BP-PR-CB-1
Cambio de cables eléctrico	BP-PR-CY-1

Cambio de carbones	BP-PR-CN-1
Cambio de cilindro	BP-PR-CC-1
Cambio de cojinetes de biela	BP-PR-CL-1
Cambio de colector	BP-PR-CX-1
Cambio de correas	BP-PR-CD-1
Cambio de cubiertas	BP-PR-CU-1
Cambio de embrague	BP-PR-CG-1
Cambio de filtro de aceite	BP-PR-CV-1
Cambio de filtro de aire	BP-PR-FA-1
Cambio de filtro de combustible	BP-PR-FC-1
Cambio de juntas	BP-PR-CJ-1
Cambio de retenes	BP-PR-CS-1
Cambio de rodamientos	BP-PR-CR-1
Cambio de rotor	BP-PR-RT-1
Cambio de tensor de correa	BP-PR-CW-1
Cambio llave contacto	BP-PR-LL-1
Cobro con cheque	BP-PR-CQ-1
Cobro con tarjeta	BP-PR-CT-1
Cobro en efectivo	BP-PR-CE-1
Limpieza general de la máquina	BP-PR-LD-1
Rectificación de piezas	BP-PR-RP-1
Reemplazo del bobinado	BP-PR-BO-1
Reemplazo del kit de carburador	BP-PR-RK-1
Regular carburación	BP-PR-CK-1
Reemplazo kit grupo de mando	BP-PR-RG-1
Revisión de cerámica	BP-PR-RC-1
Revisión de cilindros	BP-PR-RI-1
Revisión de cojinetes de biela	BP-PR-RA-1
Revisión de empaquetaduras	BP-PR-RE-1
Revisión de juntas	BP-PR-RM-1
Revisión de la máquina en general	BP-PR-MG-1
Revisión de piñones	BP-PR-RÑ-1
Revisión de pistones	BP-PR-RP-1
Revisión de precámaras	BP-PR-RS-1
Revisión de resortes	BP-PR-RR-1
Revisión de rodamientos	BP-PR-RO-1
Revisión de válvulas	BP-PR-RV-1
Servicio otros	BP-PR-SO-1
Soldadura de partes o piezas	BP-PR-SP-1
Torneado de piezas	BP-PR-TP-1
Utilización de grasa	BP-PR-UG-1

Tabla 5.3: codificación de Procedimientos


El código establecido para los procedimientos documento está compuesto de la misma manera que el manual de procesos:

- Nombre de la empresa
- Descripción del documento
- Nombre del procedimiento
- Número

Como un ejemplo el código para el procedimiento de cambio de aceite, viene detallado de la siguiente forma (BP-PR-CA-1)

4.5.4.4. INTRODUCCIÓN AL MANUAL DE PROCESOS

El manual de procesos es un instrumento de gestión administrativa y operativa que contiene lineamientos establecidos para la ejecución de las actividades que le corresponden a cada uno de los responsables de cada área de la empresa. El manual muestra una guía que permite interpretar la actividad a la que se dedica la organización descrita en funciones y relaciones internas, plasmadas en procesos que generan valor a las entradas para transformarlas en salidas que cumplan los requerimientos del cliente. El manual constituye la primera versión de los procesos que se desarrollan en la empresa, por lo tanto, está sujeto a mejoras, resultado de la aplicación y evaluación del mismo tomando en cuenta la seguridad en las actividades, optimización de los recursos y conservación del ambiente; enfocadas siempre en conseguir mayor eficacia operativa.

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
		FECHA:	01/3/2021
	CONTENIDO	VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	1


4.5.4. MANUAL DE PROCESOS

4.5.4.1. CONTENIDO

El manual de procesos para la empresa BULONERÍA GENERAL PICO, dedicada al rubro de bulonería y ferretería, con futuro servicio de mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas y de combustión interna, para el uso particular o la industria cuenta con el siguiente contenido:


Ítem	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
a.	Contenido	1
b.	Presentación del manual de procesos	2
c.	Objetivos del manual de procesos	3
d.	Alcance del manual de procesos	4
e.	Cadena de Valor	5
f.	Mapa de procesos	5
g.	Inventario de Procesos	6
h.	Caracterización de los procesos	8
i.	Descripción de los procesos	16
j.	Representación gráfica de los procesos	21
k.	Formulación de indicadores	29

Tabla 5.4: Contenido Manual de Proceso

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-PS-1
	PRESENTACIÓN DEL MANUAL DE PROCESO	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	2

4.5.4.2. PRESENTACIÓN DEL MANUAL DE PROCESOS

El manual de procesos que se realiza en el presente proyecto es un documento guía para gestionar las actividades operativas que se realizan en la empresa, y así permita manejar de manera segura los diferentes procesos y procedimientos de trabajo, generando información consistente entre áreas, optimizando recursos y brindando un excelente servicio, permitiendo capacitar a cada uno de los integrantes de la empresa. Los procesos detallados en este manual son directrices funcionales y flexibles que permiten controlar el flujo operativo en el área de mantenimiento y reparación de máquinas, así como también les otorga a los técnicos del taller, una guía para el cumplimiento de sus responsabilidades de manera eficaz, evitando retrasos y mejorando cada día como empresa.

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-OB-1
		FECHA:	01/3/2021
	OBJETIVOS	VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	3


4.5.4.3. OBJETIVOS DEL MANUAL DE PROCESOS

Objetivo principal:

Estandarizar los procesos operativos en el área de mantenimiento y reparación de máquinas de la empresa, para mejorar su desempeño.


Objetivos específicos:

- Detallar todos los procesos que intervienen para brindar el servicio de mantenimiento y reparaciones de máquinas
- Eliminar actividades que no generen valor al proceso operativo
- Asignar responsabilidades y funciones al personal que interviene en cada proceso operativo
- Describir en detalle las actividades de cada proceso, así como los recursos que utiliza y los registros de control
- Establecer una secuencia lógica para ejecutar las actividades, planteada en flujogramas de procesos
- Elaborar un manual de procedimientos donde se detalle las actividades concretas para llevar a cabo una operación específica.

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-AL-1
		FECHA:	01/3/2021
	ALCANCE	VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	4

4.5.4.4. ALCANCE DEL MANUAL DE PROCESOS

El manual se lo realizará únicamente para los procesos operativos en el área de mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas o de combustión interna, de la empresa BULONERÍA GENERAL PICO, desde la recepción de las máquinas hasta el seguimiento post servicio que se le realizará al cliente.

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CV-1
	CADENA DE VALOR Y MAPA DE PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	5

4.5.4.5. CADENA DE VALOR

La cadena de valor es un concepto acuñado por Porter en el que, a raíz de las actividades de una empresa, se crea una serie de relaciones o eslabones que tienen como objetivo aportar el mayor valor posible para el cliente. Este concepto analiza las diferentes actividades o departamentos de la empresa comparándolas con las de la competencia, dando así información muy valiosa sobre la posición que nuestro negocio ocupa en el mercado y la estrategia que debería seguir a nivel de procesos internos o externos.

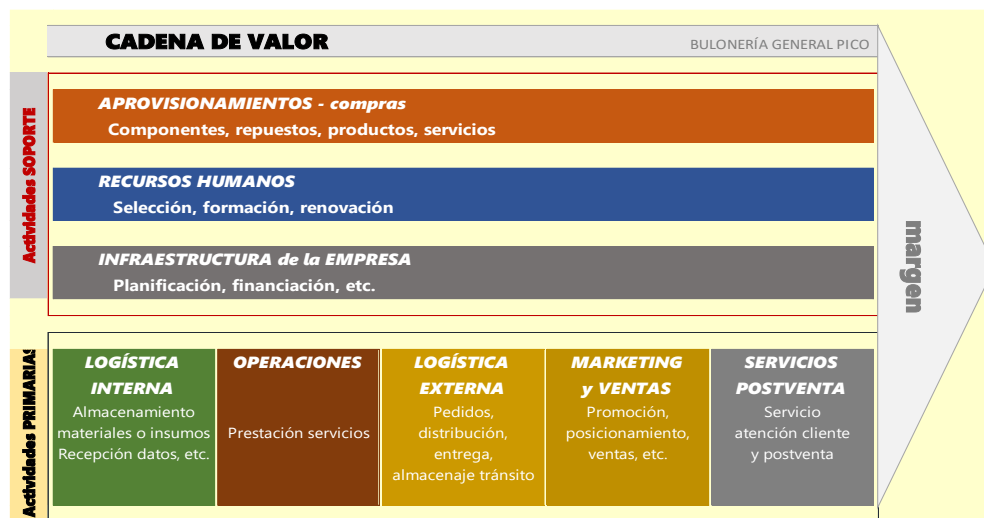


Tabla 5.5: Cadena de valor

4.5.4.6. MAPA DE PROCESOS

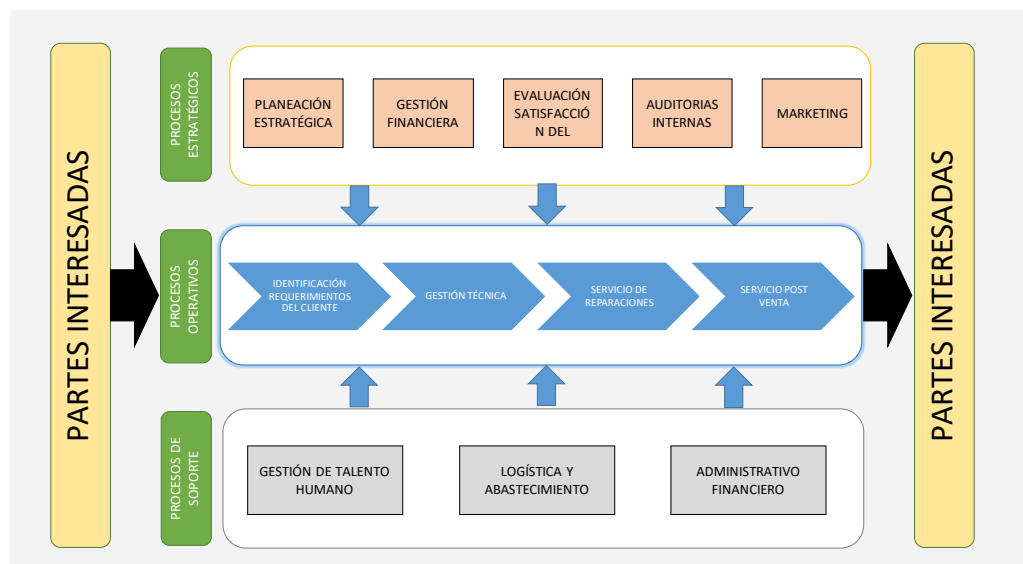



Tabla 5.6: Mapa de procesos

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-IP-1
		FECHA:	01/3/2021
	INVENTARIO DE PROCESOS	VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	6

4.5.4.7. INVENTARIO DE PROCESOS

1.-Planeación Estratégica

1.1. Proyectos

1.2 Dirección Estratégica

2.-Gestión Financiera

2.1. Gestión administrativa

2.2. Gestión contable

3. Gestión Técnica

3.1. Diagnóstico y presupuesto de máquinas

3.2. Mantenimiento y reparación de máquinas

3.3. Verificación del funcionamiento de la máquina

4. Comercialización

4.1. Venta de repuestos y máquinas

5. Servicio Post Venta

5.1. Prestación del servicio de mantenimiento

5.2. Supervisión y control

6. Gestión de Talento Humano

6.1. Recepción de las máquinas

6.2. Gestión de seguridad y salud ocupacional

6.3. Evaluación de satisfacción del cliente

6.4. Entrega de la máquina al cliente

6.5. Seguimiento al cliente Post mantenimiento

7. Logística y abastecimiento


7.1. Adquisición de repuestos


7.2. Entrega de la máquina de venta


7.3. Adquisición de máquinas nuevas


8. Administrativo y Financiero


8.1. Facturación y cobro


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	7


	MANUAL DE PROCESOS BULONERIA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-P-RM-1	
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO: RECEPCIÓN DE LAS MÁQUINAS	FECHA:	01/3/2021	
		VERSIÓN:	1	
		PÁGINA:	7	
Responsable:	ASESOR DE LA EMPRESA	Tipo de Proceso:	OPERATIVO	
		Macroproceso:	GESTIÓN DE TALENTO HUMANO	
Objetivo :	Brindar un servicio de calidad en la atención al cliente desde el instante que arriba a la empresa, escuchando los requerimientos planteados por el mismo.			
Alcance:	Este proceso se aplica para todas las máquinas que arriban al área de recepción, desde el primer contacto con el cliente, hasta que se deriva al área de reparaciones.			
Proveedor Externo	Entrada	Actividades	Salidas	Clientes
Cliente	Requerimientos del cliente	Atención al cliente	Máquina con diagnóstico previo	Proceso de diagnóstico de la máquina (BP-P-OC-1)
	Máquina sin diagnóstico	Identificar el problema de la máquina	Maquina cotizada	Proceso de diagnóstico de la máquina (BP-P-OC-1)
	Máquina para mantenimiento programado	Ingresar la máquina al área de reparaciones	Salda de la máquina con el mantenimiento preventivo	Proceso de recepción de maquina (BP-P-RM-1)
Recursos		Participantes	Registros	
Insumos de oficina, computadoras, repuestos de máquinas, máquinas de todas las marcas.		Asesor de la empresa, jefe de taller, técnico	Ficha de recepción de la máquina (PE-F-RM-1)	


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	8


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-P-DC-1	
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO: DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO DE LA MÁQUINA	FECHA:	01/3/2021	
		VERSIÓN:	1	
		PÁGINA:	8	
Responsable:	JEFE DE TALLER	Tipo de Proceso:	OPERATIVO	
		Macroproceso:	GESTIÓN TÉCNICA	
Objetivo :	Desarmar la máquina con el fin de identificar el problema y poder cotizar un valor de los repuestos y mano de obra que va a necesitar, para poder informar al cliente y definir si este aprueba el presupuesto.			
Alcance:	Este proceso se aplica para todas las máquinas que arriban al área de taller, desde el desarme o inspección para definir su problema, hasta el contacto con el cliente para que apruebe el presupuesto.			
Proveedor Externo	Entrada	Actividades	Salidas	Clientes
Proceso de diagnóstico de la máquina (BP-P-RM-1)	Máquina sin diagnóstico	Tomar herramientas y equipo necesario	Máquina con diagnóstico previo	Proceso de diagnóstico de la máquina (BP-P-DC-1)
		Desarme o revisión de la máquina	Máquina presupuestada	Proceso de diagnóstico de la máquina (BP-P-DC-1)
	Ficha de recepción de la maquinaria (BP-F-RM-1)	Procedimiento revisión de la máquina en general (BP-PR-MG-1)	Ficha de diagnóstico y recepción de la máquina (BP-F-DC-1) completada	Proceso de mantenimiento y reparación de la máquina (BP-P-MM-1)
		Detallar insumos y repuestos necesarios		
	Entrega ficha u orden de cotización a recepción			
Recursos		Participantes	Registros	
Insumos de oficina, computadoras, repuestos de máquinas, máquinas de todas las marcas.		Asesor de la empresa, jefe de taller, técnico	Ficha de diagnóstico y recepción de la máquina (BP-F-DC-1)	


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	9


	MANUAL DE PROCESOS BULONERIA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-P-AR-1	
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO: ADQUISICIÓN DE REPUESTOS	FECHA:	01/3/2021	
		VERSIÓN:	1	
		PÁGINA:	9	
Propietario:	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	Tipo de Proceso:	OPERATIVO	
		Macroproceso:	LOGÍSTICA Y ABASTECIMIENTO	
Objetivo :	Proporcionar en el menor tiempo posible los repuestos e insumos necesarios para el mantenimiento o la reparación de las máquinas			
Alcance:	Este proceso se aplica para todas las máquinas que tengan una orden de trabajo aprobada por el cliente, desde la recepción y cotización hasta el registro de la orden de entrega del repuesto y/o insumo			
Proveedor Externo	Entrada	Actividades	Salidas	Clientes
Proceso de mantenimiento y reparación de la máquina (BP-P-DC-1)	Orden de trabajo	Revisar la orden de trabajo	Repuestos o insumos adquiridos	Proceso de mantenimiento y reparación de la máquina (BP-P-MM-1)
		Identificar en depósito la existencia de repuesto o insumos		
		Adquirir repuesto o insumo		
		Entregar repuesto/insumo	Registro de repuestos o insumos entregados	Proceso de facturación y cobro (BP-P-FC-1)
		Controlar pedido		
		Registrar entrega del repuesto/insumo		
Recursos		Participantes	Registros	
Planilla de orden trabajo, máquinas		Jefe de taller, técnico	Orden de trabajo	


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	10


	MANUAL DE PROCESOS BULONERIA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-P-MM-1	
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO: MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA MÁQUINA	FECHA:	01/3/2021	
		VERSIÓN:	1	
		PÁGINA:	10	
Responsable:	JEFE DE TALLER	Tipo de Proceso:	OPERATIVO	
		Macroproceso:	GESTIÓN TÉCNICA	
Objetivo :	Realizar trabajos de mantenimiento y reparación de máquinas según los requerimientos indicados en el diagnóstico técnico.			
Alcance:	Este proceso se aplica para todas las máquinas que requieran trabajos de mantenimiento o reparación, aprobados por el cliente, desde que se recibe la orden de trabajo hasta que se transporta al área de depósito de máquinas reparadas.			
Proveedor Externo	Entrada	Actividades	Salidas	Clientes
Proceso de diagnóstico y cotización de la máquina (BP-P-DC-1)	Orden de trabajo	Recibir la orden de trabajo	Máquina con trabajo de mantenimiento o reparación terminada	Proceso de facturación y cobro (BP-P-FC-1)
		Identificar el tipo de reparación a realizar		
		Tomar las herramientas o equipos necesarios para el trabajo		
		Desmontaje o desarme de la máquina		
Proceso de adquisición de repuestos (BP-P-AR-1)	Repuestos o insumos que se requieran	Limpieza de accesorios, partes y piezas de la máquina		
		Colocar repuestos o realizar reparación		
		Montaje de la máquina o armado con los repuestos y modificaciones		
		Colocar herramientas utilizadas en su lugar al terminar el trabajo		
		Transportar la máquina al área de depósito de trabajos terminados		
Recursos		Participantes	Registros	
Planilla de orden trabajo, máquinas		Jefe de taller, técnico	Orden de trabajo	


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	11


	MANUAL DE PROCESOS BULONERIA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-VF-1	
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO: VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA	FECHA:	01/3/2021	
		VERSIÓN:	1	
		PÁGINA:	11	
Responsable:	TÉCNICO	Tipo de Proceso:	OPERATIVO	
		Macroproceso:	GESTIÓN TÉCNICA	
Objetivo :	Verificar el funcionamiento de la máquina durante un período de 10 min después de brindar el mantenimiento de la misma.			
Alcance:	Este proceso se aplica para todas las máquinas que ingresaron por mantenimiento o reparación, desde la máquina armada con los repuestos o modificaciones realizadas hasta la prueba de la misma.			
Proveedor Externo	Entrada	Actividades	Salidas	Clientes
Proceso de mantenimiento y reparación de la máquina (BP-P-MM-1)	Máquina con trabajo de mantenimiento y reparación terminada	Prueba de la máquina durante un período de 10 minutos	Máquina lista para entrega al cliente	Proceso de facturación y cobro de la máquina (BP-P-FC-1)
		Si funciona todo perfecta, se de la aprobación y está apta para la entrega	Si esta con falla, nuevamente regresa al diagnóstico	
		Traslado al depósito de máquinas terminadas	Maquina lista para entrega al cliente	
Recursos		Participantes	Registros	
Planilla de orden trabajo, máquinas		Jefe de taller, técnico	Orden de trabajo	


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	12


	MANUAL DE PROCESOS BULONERIA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-FC-1	
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO: FACTURACIÓN Y COBRO	FECHA:	01/3/2021	
		VERSION:	1	
		PÁGINA:	12	
Responsable:	ASESOR DEL SERVICIO	Tipo de Proceso:	OPERATIVO	
		Macroproceso:	GESTIÓN DE TALENTO HUMANO	
Objetivo :	Emitir factura por los servicios de mantenimiento y reparación de máquinas, realizados por la empresa			
Alcance:	Este proceso se aplica para todos los servicios de mantenimiento y reparación de máquinas, desde que se verifica la información del cliente, hasta que se realiza el cobro conveniente a la forma de pago elegida por el cliente			
Proveedor Externo	Entrada	Actividades	Salidas	Clientes
Proceso de recepción de máquinas (BP-P-RM-1)	Orden de trabajo	Verificación de datos de los clientes de la empresa	Factura del servicio	Clientes de la empresa
		Determinar forma de pago		
Proceso de adquisición de repuestos (BP-P-AR-1)	Base de datos del cliente	Formular la factura		
Recursos		Participantes	Registros	
Materiales de oficina, computadora		Asesor del servicio y cliente	Facturación	

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	13

	MANUAL DE PROCESOS BULONERIA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-EM-1	
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO: ENTREGA DE LA MÁQUINA AL CLIENTE	FECHA:	01/3/2021	
		VERSION:	1	
		PÁGINA:	13	
Responsable:	ASESOR DEL SERVICIO	Tipo de Proceso:	OPERATIVO	
		Macroproceso:	GESTIÓN DE TALENTO HUMANO	
Objetivo :	Entregar al cliente la máquina terminada luego de haber finalizado los trabajos de mantenimiento y reparación solicitados.			
Alcance:	Este proceso se aplica para todas las máquinas desde que se recibe la máquina terminada, hasta que se la entrega al cliente, se factura y define forma de pago.			
Proveedor Externo	Entrada	Actividades	Salidas	Cientes
Proceso de verificación del funcionamiento de la máquina (BP-P-VF-1)	Máquina verificada y funcionando correctamente	Recibir la máquina Máquina totalmente verificada	Máquina terminada	Cliente de la empresa
Proceso de facturación y cobro (BP-P-FC-1)	Factura de realización del servicio	Entrega de la máquina verificada al cliente	Máquina verificada totalmente	Proceso de seguimiento post servicio técnico (BP-P-SM-1)
Recursos		Participantes	Registros	
Materiales de oficina, computadora		Asesor del servicio y cliente	Facturación	

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-CO-1
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	14

	MANUAL DE PROCESOS BULONERIA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-SM-1	
	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO: SEGUIMIENTO POST SERVICIO DE MANTENIMIENTO	FECHA:	01/3/2021	
		VERSIÓN:	1	
		PÁGINA:	14	
Responsable:	ASESOR DEL SERVICIO	Tipo de Proceso:	OPERATIVO	
		Macroproceso:	GESTIÓN DE TALENTO HUMANO	
Objetivo :	Evaluar el nivel de satisfacción de los clientes con respecto al servicio prestado e identificar oportunidades de mejora sugeridas por el mismo			
Alcance:	Este proceso se aplica para las distintas máquinas en las que se ha brindado el servicio, desde que se verifica la orden de trabajo hasta que se registra la calificación y sugerencias obtenidas.			
Proveedor Externo	Entrada	Actividades	Salidas	Clientes
Proceso de facturación y cobro (BP-P-FC-1)	Factura de orden de trabajo con datos del cliente	Verificar orden trabajo	Registro de satisfacción del cliente	Clientes de la empresa
		Llamar al cliente		
		Realizar encuesta de satisfacción		
		Identificar si existen sugerencias	Próximos mantenimientos programados	
Recursos		Participantes	Registros	
Materiales de oficina, computadora		Asesor del servicio y cliente	Formato de encuesta de satisfacción del cliente post servicio técnico	

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-DP-1
	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	15


4.5.4.8. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

RECEPCIÓN DE MÁQUINAS

Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Atención al cliente	Recibir al cliente presentándose	Asesor de la empresa
2	Identificar el tipo de problema por el que ingresa la máquina	El cliente puede dar una breve introducción al técnico sobre las fallas que está teniendo la maquina.	Jefe de taller
3	¿Se puede realizar el mantenimiento/ reparación?	En algunas ocasiones no se puede realizar el trabajo, ya que no existen repuestos de determinada marca, en ese caso se devuelve la máquina al cliente	Jefe de taller
4	Se recibe la máquina	Una vez identificado el problema, se procede a recibir la maquina para el desarme de la misma, y generar una cotización de la reparación.	Jefe de taller y técnico
5	Ingresar la máquina al área de mantenimiento	La máquina es transportada hacia el área de mantenimiento .Se adjunta una orden de trabajo	Técnico


DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO

Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Tomar herramientas y equipos necesarios	El técnico prepara las herramientas que va a necesitar para el desarme de la maquina	Jefe de taller/Técnico
2	Desarme de la máquina	Se procede al desarme de la máquina	Jefe de taller/Técnico
3	Procedimiento de revisión de la máquina en general	Se analizan todos los puntos factibles de rotura de la máquina específica y los repuestos que va a necesitar.	Jefe de taller/Técnico
4	Detallar insumos y repuestos necesarios	Se enlistan los repuestos e insumos que se necesitan, para realizar un presupuesto de todo lo que se necesita	Jefe de taller/Técnico
5	Entrega de orden de presupuesto a Recepción	Se entrega la orden a recepción, donde generan una orden con el valor de mantenimiento para así contactar al cliente e informar y el autorice el mantenimiento	Asesor de la empresa

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-DP-1
		FECHA:	01/3/2021
	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	16


ADQUISICIÓN DE REPUESTOS

Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisar orden de trabajo	Se revisa la orden de trabajo con el listado de repuestos e insumos requeridos para el mantenimiento de la máquina.	Asesor de la empresa
2	Identificar en depósito la existencia de repuestos e insumos	Se verifica si hay en existencia los repuestos e insumos solicitados. En caso de no existir, se solicitan al proveedor	Asesor de la empresa
3	Entregar al técnico el repuesto o insumo	Se entrega los repuestos solicitados para que el técnico pueda continuar con la orden de trabajo	Jefe de taller
4	Controlar pedido	El técnico comprueba si todo lo solicitado esta completo	Jefe de taller/Técnico
5	¿Pedido Completo?	Si esta completo, el técnico realiza el trabajo. En caso contrario, la máquina queda en pendiente hasta solucionar el problema de los repuestos	Jefe de taller/Técnico
6	Registrar entrega del repuesto o insumo	Se registra en la orden de trabajo la lista de los repuestos e insumos entregados, para pasar a recepción, donde se encargan de la facturación y cobro .	Asesor de la empresa

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-DP-1
	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	17

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MÁQUINAS

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisar orden de trabajo	El técnico recibe la orden de trabajo, aprobada por el cliente, en donde se encuentra especificado los repuestos e insumos a utilizarse en la reparación	Jefe de taller/Técnico
2	Identificar el tipo de reparación a realizar	Si es un mantenimiento preventivo o correctivo	Jefe de taller/Técnico
3	Tomar las herramientas o equipos necesarios para realizar el trabajo	Dependiendo de la máquina y falla, se toman las herramientas necesarias	Jefe de taller/Técnico
4	Desarme de la máquina	Se desarma la máquina para conocer los daños y los repuestos que esta necesita	Jefe de taller/Técnico
5	limpieza de accesorios, piezas o partes de la máquina	El técnico limpia las partes que se pueden limpiar, utilizando combustible Procedimiento de limpieza general de la máquina	Jefe de taller/Técnico
6	Colocar repuestos o realizar reparaciones	En este punto se analiza si la máquina requiere de algún trabajo extra. Si alguna de las reparaciones requiere de algún trabajo o servicio realizado por un proveedor externo	Jefe de taller/Técnico
7	Armado de la máquina	Se procede al armado de la máquina con los repuestos o modificaciones realizadas, si así fuera el caso	Jefe de taller/Técnico
8	Colocar herramientas utilizadas en su lugar	Una vez terminado el mantenimiento se procede a organizar las herramientas que se utilizó	Jefe de taller/Técnico
9	Transladar la máquina al área de máquinas reparadas	Se translada con ayuda de elementos de apoyo, en caso de requerirlo, al área de máquinas reparadas	Jefe de taller/Técnico


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-DP-1
	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	18

VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Prueba de la máquina durante un periodo de 10 min	Se lleva a cabo la prueba de funcionamiento de la máquina para verificar que se corrigió el problema por el que ingreso.	Jefe de taller/Técnico
2	¿Máquina funcionando bien?	Si se corrigió la falla y tiene un correcto funcionamiento, se traslada a depósito de maquinas reparadas. En caso contrario, se regresa al punto de diagnóstico.	Jefe de taller/Técnico
3	Traslado al área de maquinas reparadas	Se deposita la máquina en el área de máquinas terminadas a la espera de que el cliente la retire.	Jefe de taller/Técnico

FACTURACIÓN Y COBRO

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Verificación de los datos de los clientes de la empresa	Revisar la información personal del cliente en el sistema, verificando la constancia de todos sus datos	Jefe de taller/Técnico
2	Determinar forma de Pago	Se llega a establecer un modo de pago, dependiendo del monto, con el cliente . Se puede elegir entre pago en efectivo, pago con cheque o pago con tarjeta de crédito.	Jefe de taller/Técnico
3	Confeccionar la factura	Se realiza la factura correspondiente, de acuerdo a los repuestos y mano de obra del técnico	Asesor del servicio


	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-DP-1
	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	19

ENTREGA DE LA MÁQUINA AL CLIENTE

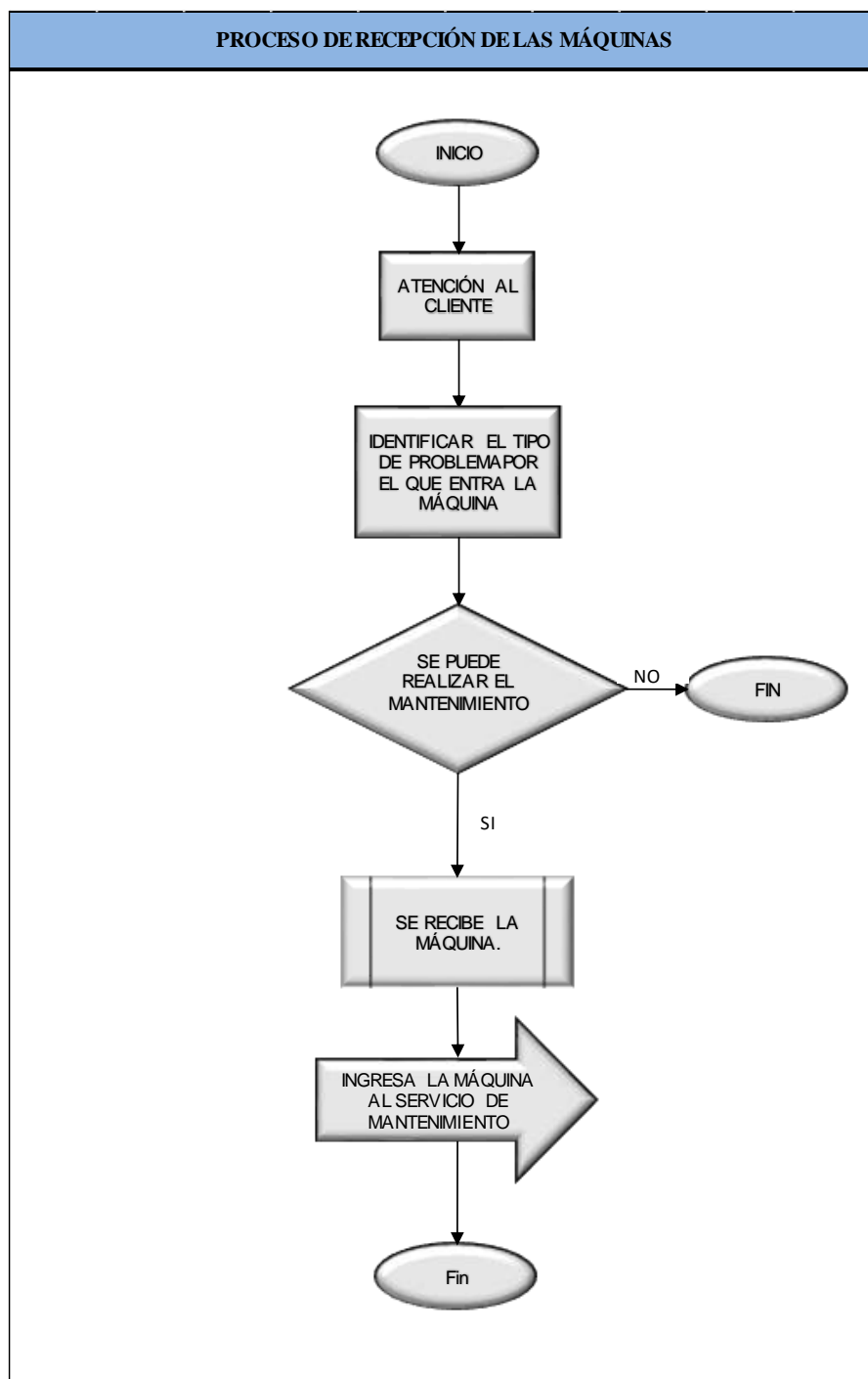
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Recibir la máquina	Se recibe la maquina terminada para entrega al cliente	Asesor del servicio
2	Máquina verificada al 100%	Se entrega la maquina, luego de realizadas las pruebas y verificando que se soluciono el problema	Jefe de taller/Técnico
3	Entrega de la máquina verificada al cliente	El cliente recibe la maquinaria arreglada y verificada completamente	Asesor del servicio


SEGUIMIENTO POST SERVICIO

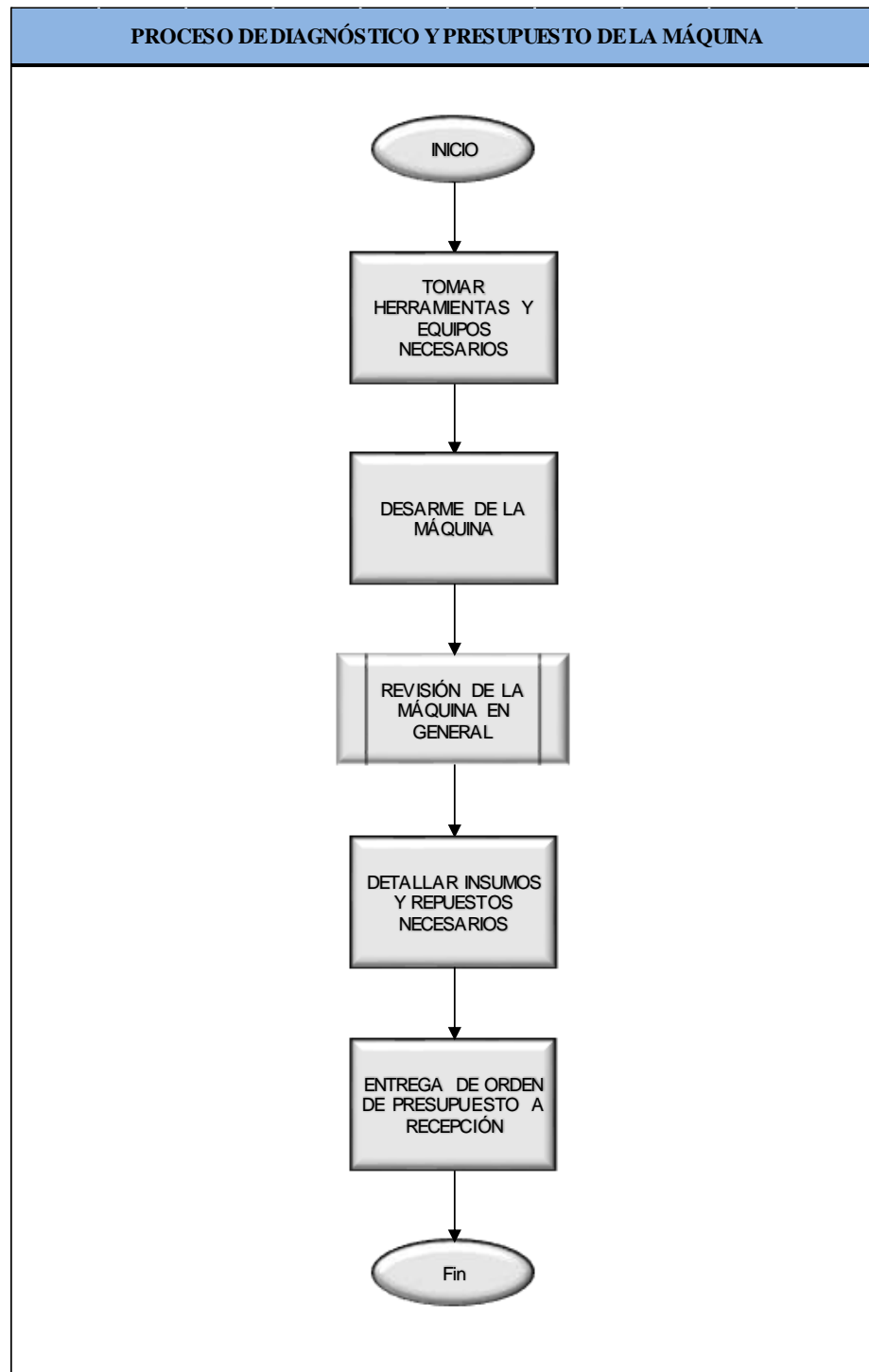
N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Verificar Orden de trabajo	Se verifica la orden de trabajo de la máquina en el sistema de datos, observando la información personal del cliente, modelo y marca de la máquina y los trabajos que se realizaron en el mismo. Para poder tener un turno próximo de mantenimiento.	Asesor del Servicio
2	Llamar al cliente	Se realiza una llamada al cliente dependiendo de la información recopilada anteriormente y sugiriéndole un próximo mantenimiento.	Asesor del Servicio
3	Realizar encuesta de satisfacción al cliente	A los clientes que se les lleva el seguimiento se les realiza encuestas de satisfacción para mejorar y controlar el servicio.	Asesor del Servicio
4	Identificar si existen sugerencias	Anotar Sugerencias para formular estrategias que eliminen los errores que aún tiene la organización	Asesor del Servicio

	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-RG-1
	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	20

4.5.4.9. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROCESOS



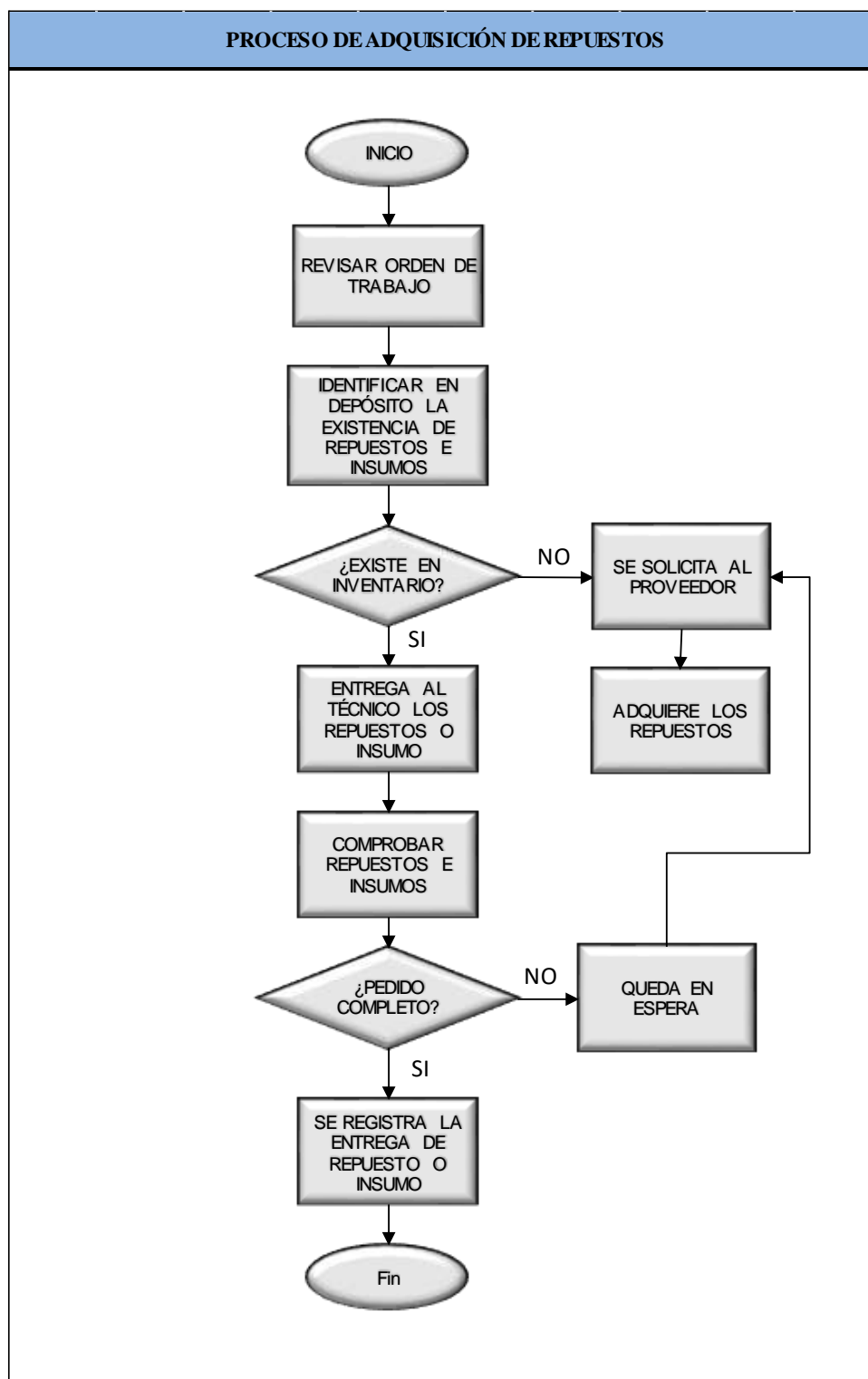
	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-RG-1
	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	21




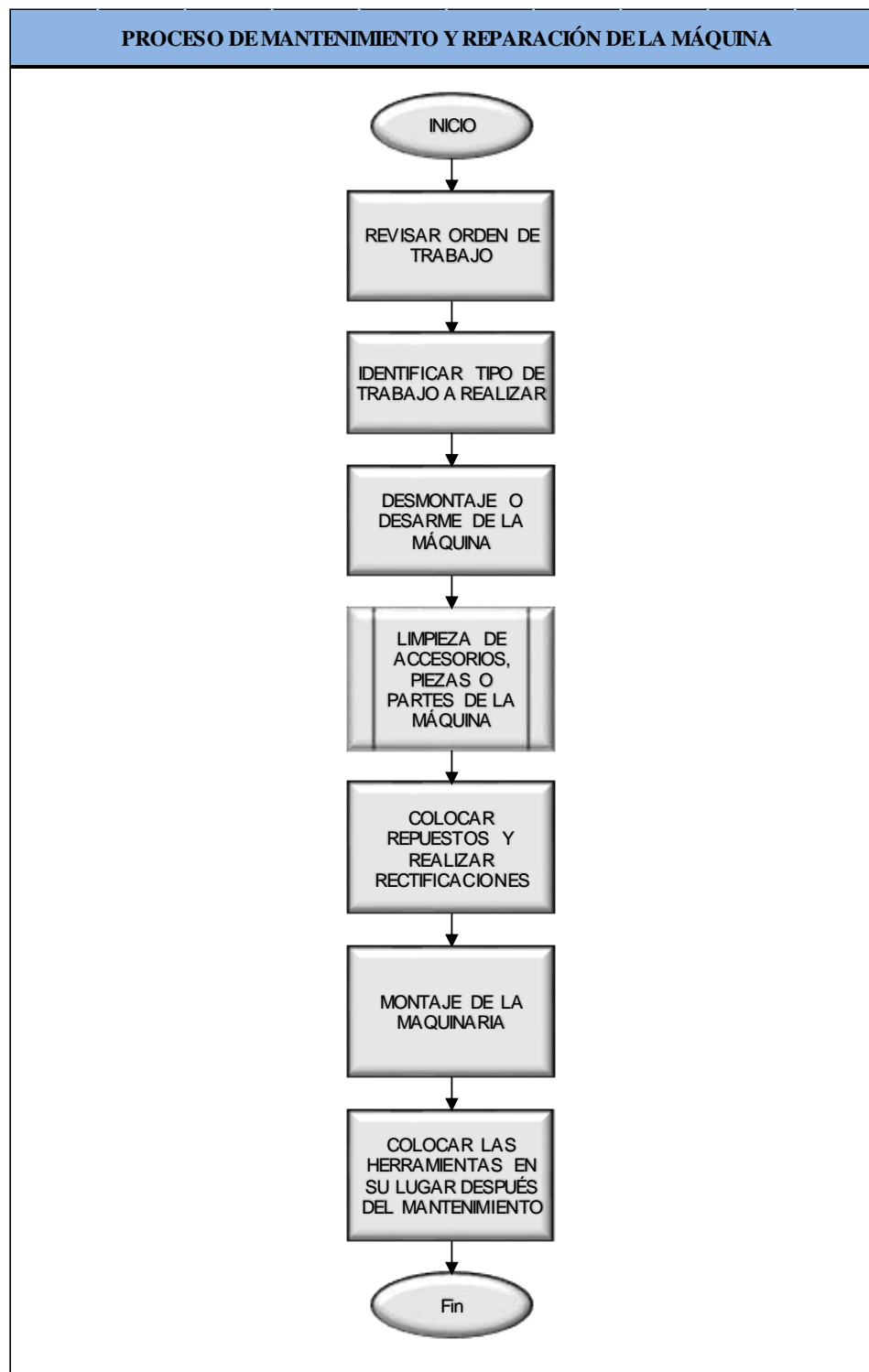



MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA
GENERAL PICO
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS
PROCESOS

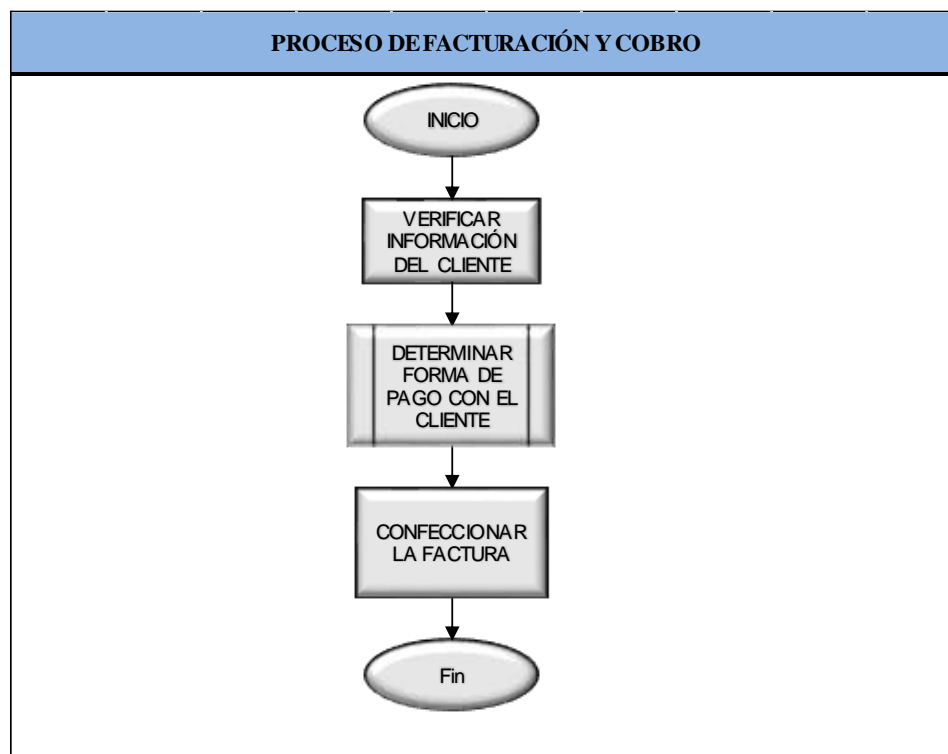
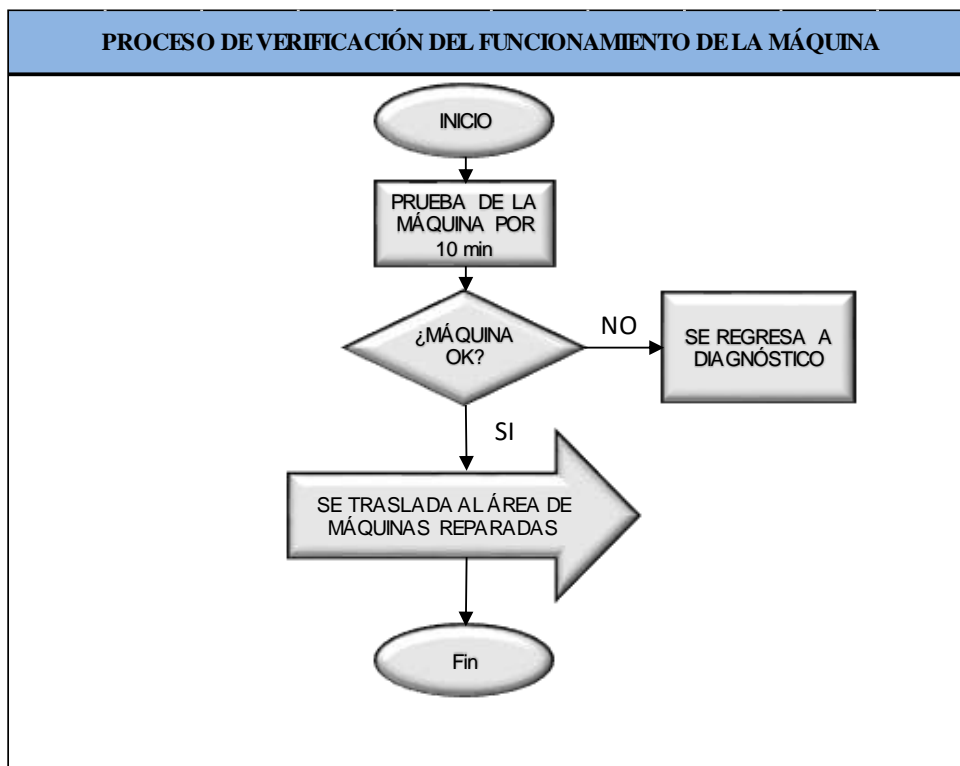
CÓDIGO:	BP-MP-RG-1
FECHA:	01/3/2021
VERSIÓN:	1
PÁGINA:	22




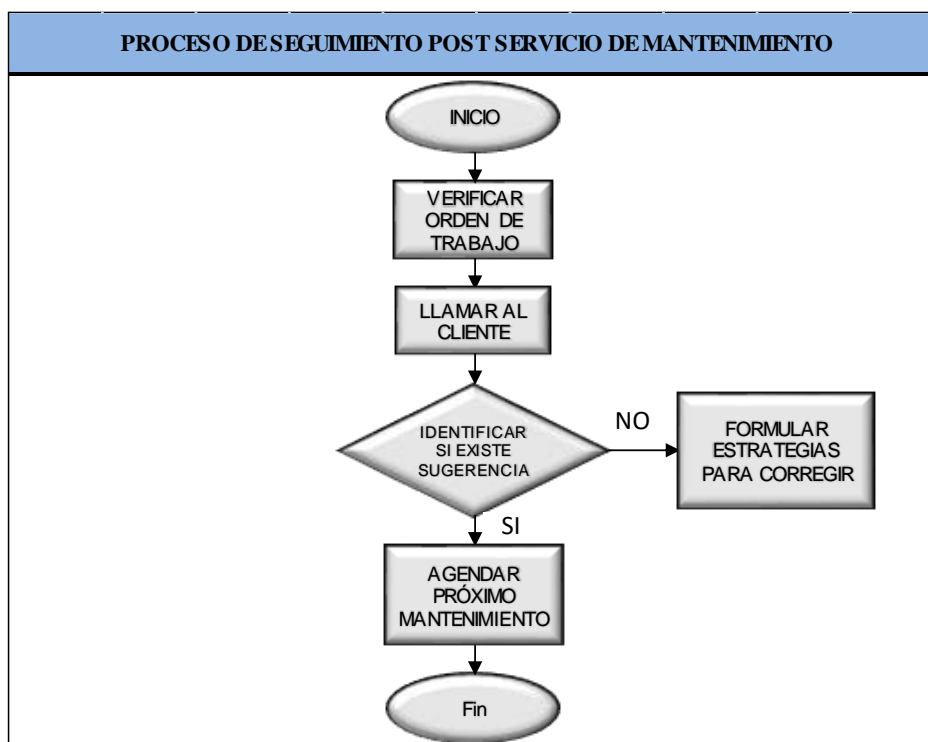
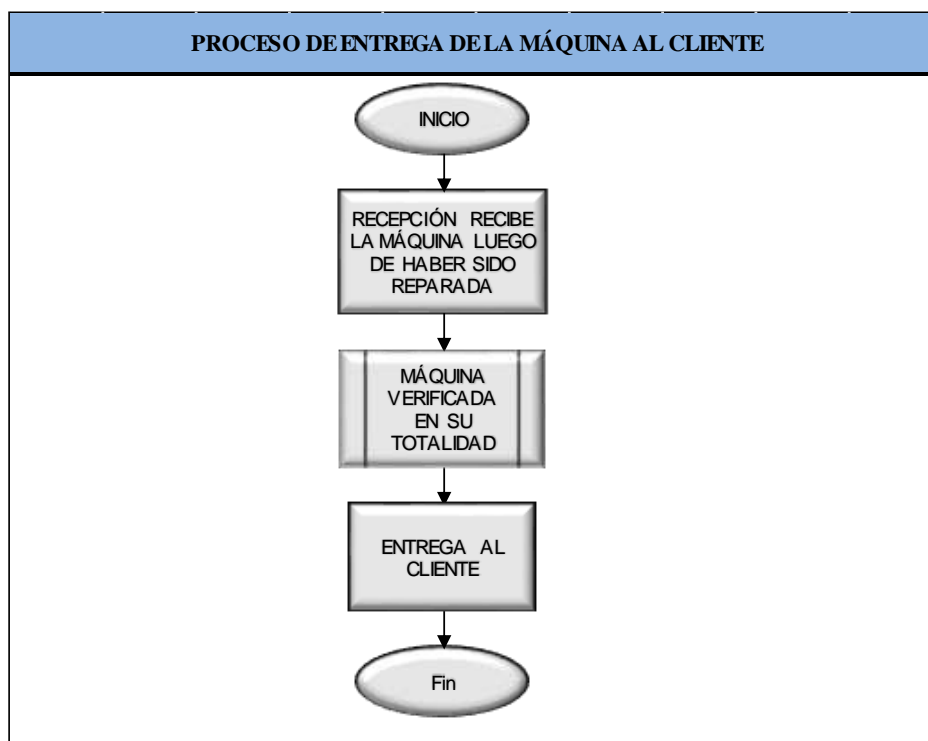
	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-RG-1
	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	23




	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-RG-1
	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	24



	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-RG-1
	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROCESOS	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	25



	MANUAL DE PROCESOS BULONERÍA GENERAL PICO	CÓDIGO:	BP-MP-FI-1
	FORMULACIÓN DE INDICADORES	FECHA:	01/3/2021
		VERSIÓN:	1
		PÁGINA:	26

4.5.4.10. FORMULACIÓN DE LOS INDICADORES PARA LA EMPRESA

Se formula indicadores de gestión, para efectuar un óptimo control en el flujo de operaciones y verificar que se estén realizando de una forma eficiente. Se ha establecido un indicador para cada proceso, estos indicadores son únicamente para el área operativa de mantenimiento y reparación de máquinas.

#	PROCESO	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR MÍNIMO	VALOR ACEPTABLE	VALOR ÓPTIMO
1	Recepción de la máquina	Tasa de máquinas recibidas	n° de órdenes de recepción creadas/ n° Número de clientes nuevos + n° de clientes programados •100 frecuencia diaria	60%	80%	100%
2	Diagnóstico y cotización de la máquina	Capacidad de respuesta de la cotización	Tiempo promedio real de desarme por máquina/tiempo que se demora el técnico*100	60%	80%	100%
3	Adquisición de repuestos	Tasa de adquisición de repuestos/insumos	n° de repuestos o insumos adquiridos para el mantenimiento o reparación de la máquina/ n° de repuestos o insumos solicitados para la máquina*100	60%	80%	100%
4	Mantenimiento y recepción de la máquina	Capacidad de prestación del servicio de mantenimiento y reparación	n° trabajos realizados/ n° de trabajos que cumplen en el plazo de entrega al cliente • 100 frecuencia diaria	90%	95%	100%
5	Verificación del funcionamiento de la máquina	Tasa de verificación del funcionamiento de máquinas reparadas	Tiempo promedio de verificación real/tiempo que demora el técnico de verificación por máquina * 100	90%	95%	100%
6	Facturación y cobro	Tasa de máquinas cobradas	n° de máquinas reparadas * n° de máquinas defectuosas/ n° de reparaciones cobradas * 100	60%	80%	100%
7	Entrega de la máquina	Tasa de máquinas arregladas entregadas	n° de máquinas entregadas/ n° de máquinas comprometidas a entregar * 100	90%	95%	100%
8	Seguimiento post servicio técnico	Tasa de clientes evaluados	de clientes que responden a la encuesta/ n° de clientes atendidos en la empresa	80%	90%	100%

5. CONCLUSIONES

Personalmente, me resultó una experiencia enriquecedora, ya que como puede observarse en el presente informe, durante la realización de la Práctica Profesional Supervisada, se logró:

- Complementar y aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, analizando situaciones o problemáticas reales en el ámbito laboral.
- Realizar un proyecto en base a una situación real, que brinde resultados útiles para la empresa.
- Ampliar mis experiencias, tanto en relaciones interpersonales, como cuestiones técnicas, de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

En cuanto a las conclusiones referidas a la organización, en primera instancia debo resaltar su predisposición, a pesar de que la modalidad fue de tipo virtual, de brindarme todas las herramientas necesarias para poder llevar a cabo esta práctica profesional, con un trato muy cordial. Desde la empresa, resaltaron la importancia de este tipo de prácticas, que pueden sumar valor para las organizaciones locales. Expresando su conformidad y posible implementación de todo lo expresado en el presente informe, a futuro.

Aclarado el punto anterior, a continuación, enunciaré una serie de conclusiones y sugerencias, basadas en las observaciones y análisis de la situación actual, las cuales sirvan de guía para decisiones futuras dentro la empresa:

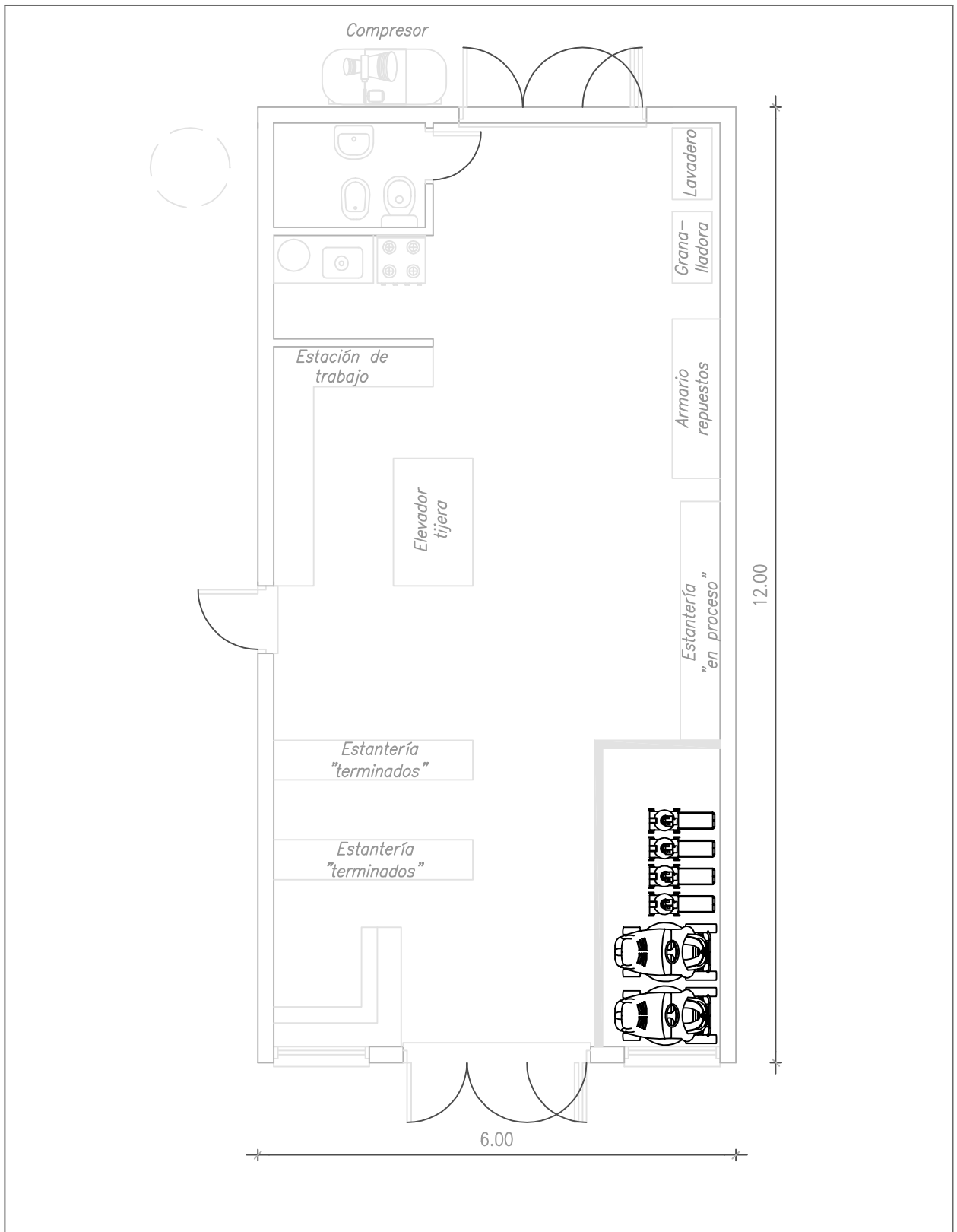
- Independientemente de la concreción de la instalación del servicio de reparación propio, es de imperiosa necesidad la codificación de los procesos, aunque sigan tercerizados, para poder tener un mejor control del servicio y de esta forma asegurar su calidad y mejora continua.
- La empresa no cuenta con un software de gestión para asegurar la trazabilidad de sus procesos. Se sugiere la adquisición de uno, tanto para el área de servicios como para la gestión en el punto de venta de sus productos. Lo cual le permitiría, a largo plazo, ampliar su zona de influencia, pudiendo llegar a otros mercados mediante la modalidad online.
- Su principal proveedor de productos es la empresa Bulonfer, como así también la que realiza la mayor parte de sus servicios de reparación por mantenimiento o garantías. La instalación de un servicio técnico propio, de las características desarrolladas en este proyecto, se presenta como una oportunidad de negocio, ofreciendo un servicio técnico oficial a la empresa Bulonfer, la cual tiene alcance nacional. Se generará de esta forma, una alianza comercial más fuerte.
- La organización tiene un gran potencial, debido a su trato personalizado con sus clientes, que le permite relaciones comerciales duraderas y de fidelidad. Solo requiere una gestión más organizada para poder planificar y proyectar a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

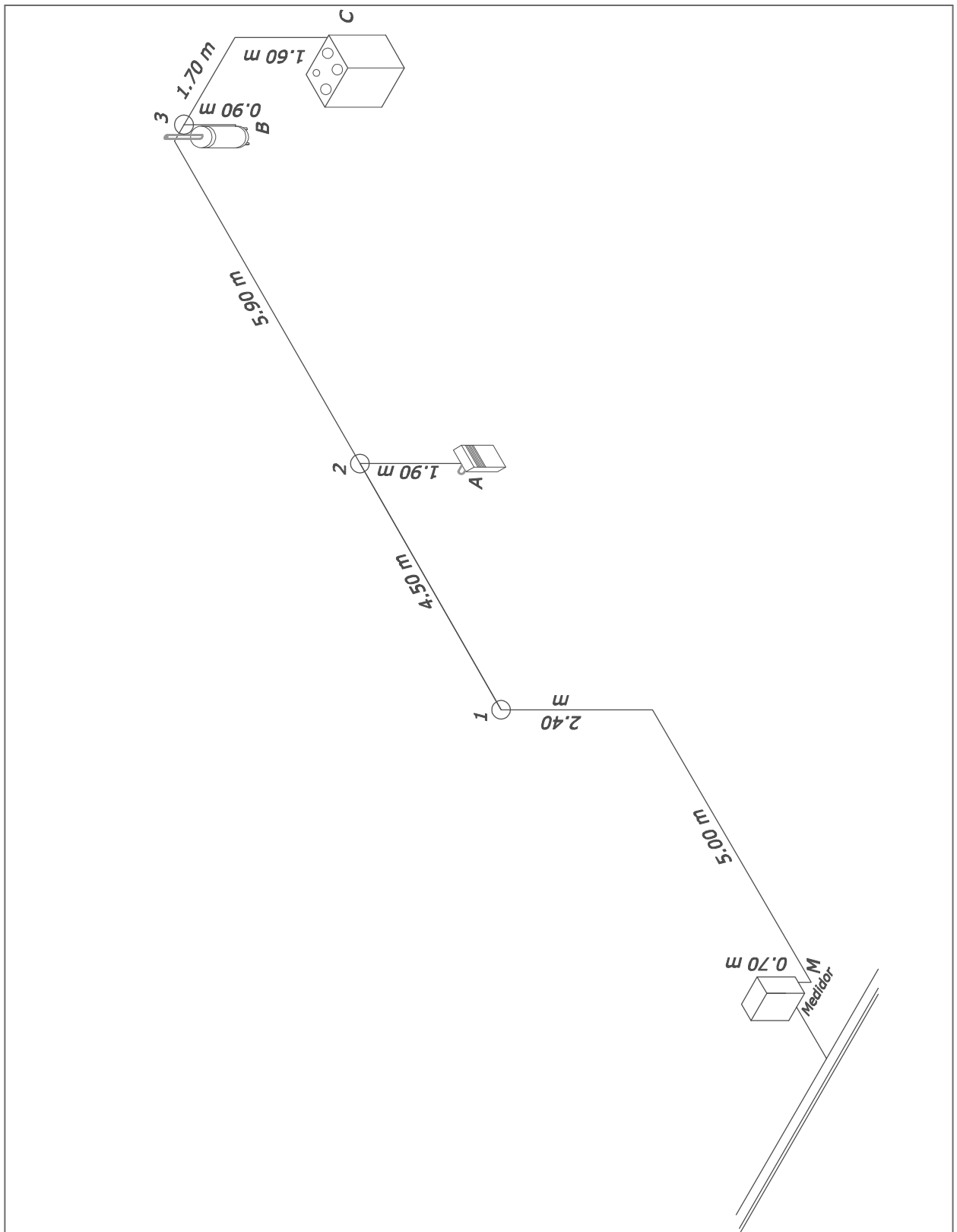
- [1] Dossier Organización Industrial - PRIETO, Hernán J. - BELLIARDO, Pedro W.
- [2] Material de asignatura Organización Industrial I - RODRÍGUEZ PONTI, Arturo J.
- [3] Planificación, Programación y Control de la Producción - RODRIGUEZ PONTI, Arturo
- [4] Dossier Instalaciones Industriales - BELLIARDO, Pedro W.
- [5] AEA 90364-7-771 (2006) - Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas.
- [6] Ley Nacional N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- [7] Decreto Nacional N° 351/1979 - Reglamentario de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- [8] IRAM - Manual de Normas de Aplicación para el Dibujo Técnico, Buenos Aires.
- [9] Introducción al Estudio del Trabajo - Manual de la OIT.
- [10] Calidad, Productividad y Competitividad - DEMING, W. E.
- [11] El método Kaizen – MAURER, Robert.
- [12] Dirección de operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios – DOMINGUEZ MACHUCA, J.A.; GARCIA GONZALEZ, S.; DOMINGUEZ MACHUCA, M.A.; RUIZ GUIMENEZ, A.; ALVAREZ GIL, M.J.
- [13] Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo – NIEBEL, Benjamín W. Editorial McGraw-Hill 12° Edición
- [14] Dirección de Marketing - KOTLER PHILIP, Ed. Prentice Hall, 2001.
- [15] MKTG – LAMB CHARLES, HAIR JOE, McDANIEL CARL, Ed. Cengage, 2010.
- [16] Manual de mantenimiento de máquinas eléctricas
- [17] Norma IRAM 11601, (Aislamiento térmico de edificios), Tercera edición 2002-10-10

ANEXO

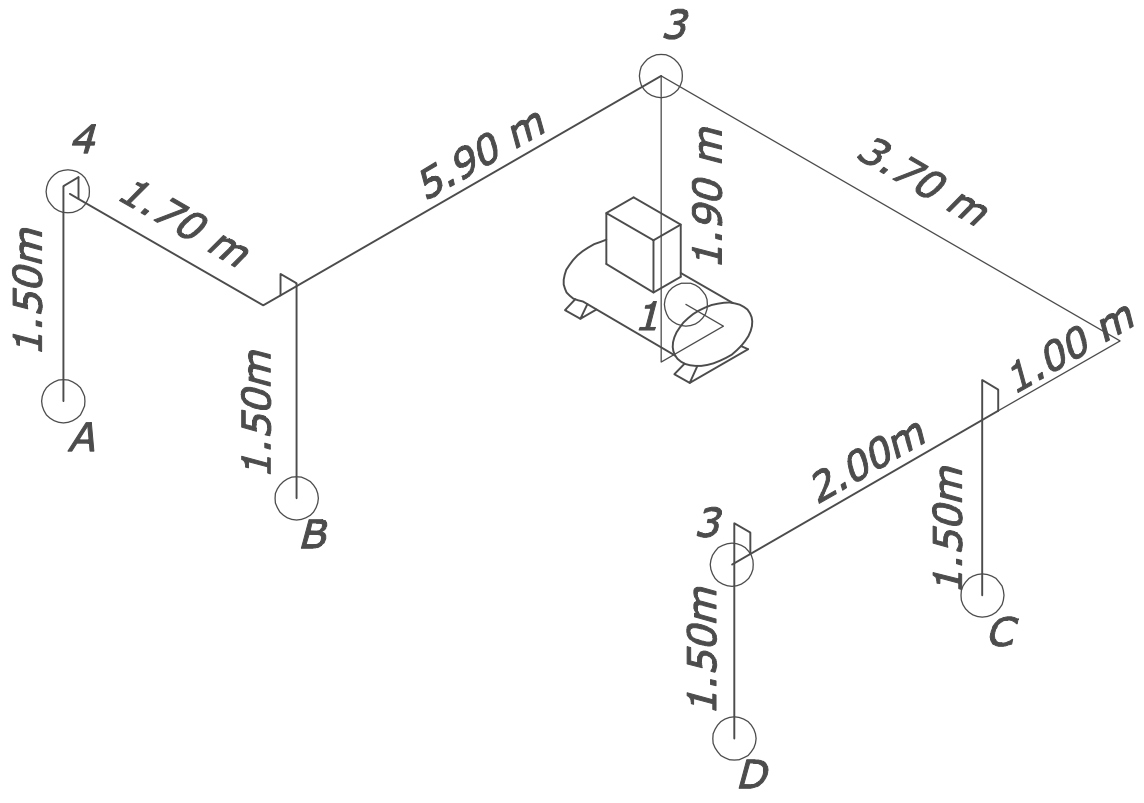
A1. PLANOS



AUTOR:		Emiliano Dante Bonino		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA-UNLPam FACULTAD DE INGENIERIA	
FECHA	05-02-2021	VALORACIÓN:			
	PLANO DE:			PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	
	Taller de Reparaciones			PLANO N°	
ESCALA:	RUGOSIDAD:	TOLERANCIAS:		01	



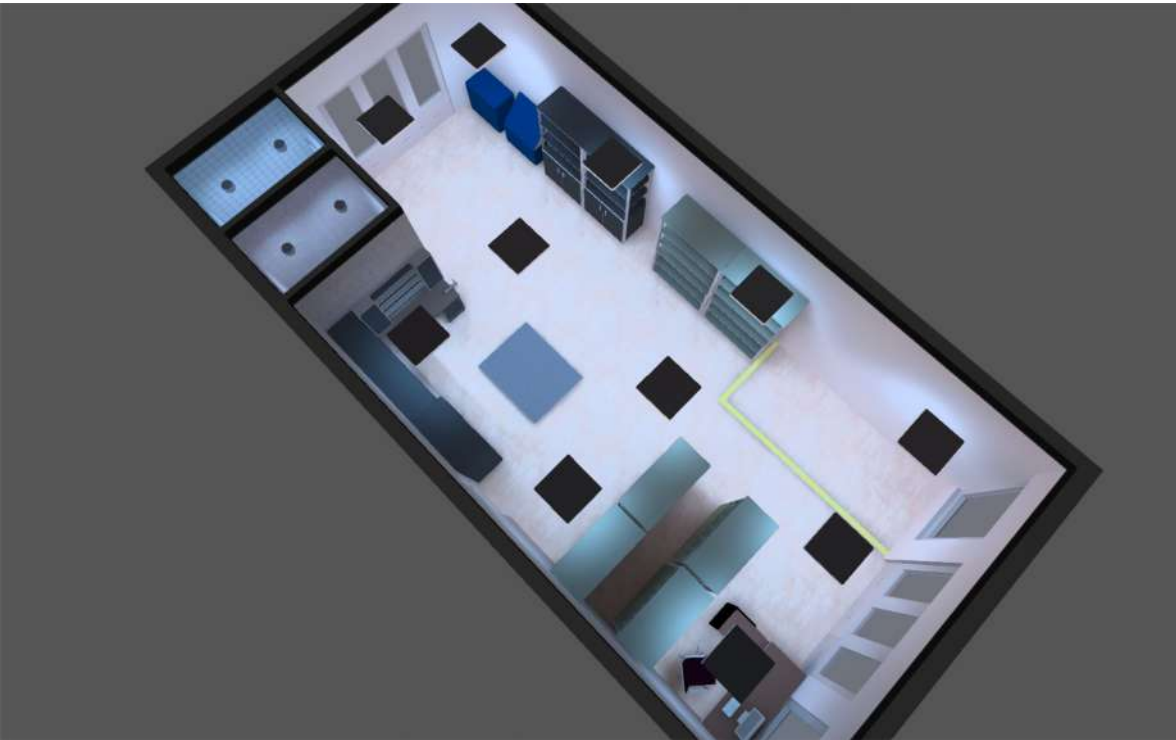
AUTOR:		Emiliano Dante Bonino		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA—UNLPam FACULTAD DE INGENIERIA	
FECHA	05-02-2021	VALORACIÓN:			
	PLANO DE:			PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	
	Isométrica Gas			PLANO N°	
ESCALA:	RUGOSIDAD:	TOLERANCIAS:			



AUTOR:		Emiliano Dante Bonino		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA—UNLPam FACULTAD DE INGENIERIA	
FECHA	05-02-2021	VALORACIÓN:			
	PLANO DE:			PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	
	Isométrica Aire Comprimido			PLANO N°	
ESCALA:	RUGOSIDAD:	TOLERANCIAS:		03	

A2.

ILUMINACIÓN



Proyecto Iluminación

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada	1
Observaciones preliminares	2
Contenido	3
Descripción	5
Lista de luminarias	6

Fichas de producto

DIALux - (1x LED10S/830/-)	7
DIALux - (1x LED42S/830/-)	8

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Descripción	9
Lista de locales (Evaluación energética)	10
Lista de luminarias	12
Objetos de cálculo	13

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

BAÑO

Descripción	15
Resumen	16
Plano de situación de luminarias	18
Lista de luminarias	20
Objetos de cálculo	21
Plano útil (BAÑO) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	23

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

COCINA

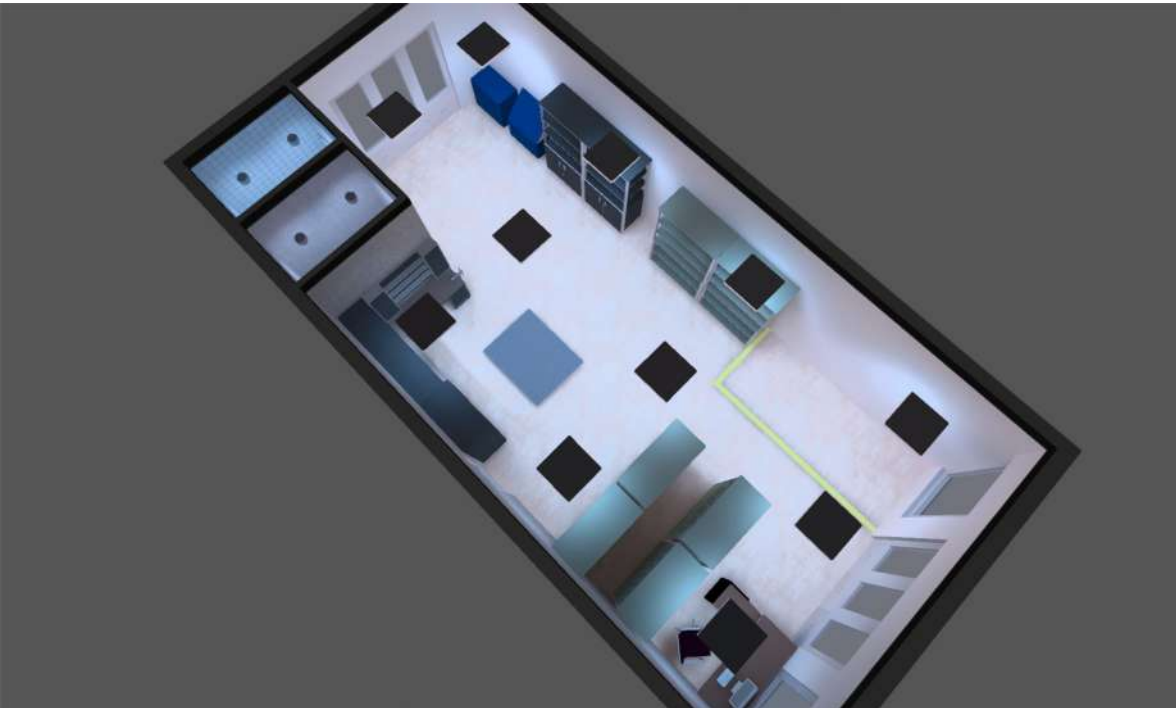
Descripción	24
Resumen	25
Plano de situación de luminarias	27
Lista de luminarias	29
Objetos de cálculo	30
Plano útil (COCINA) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	32

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

TALLER

Descripción	33
Imágenes	34
Resumen	37
Plano de situación de luminarias	39
Lista de luminarias	42
Objetos de cálculo	43
Plano útil (TALLER) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	45
Glosario	46



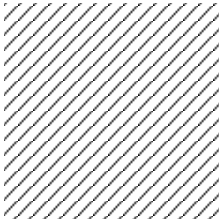
Descripción

Lista de luminarias

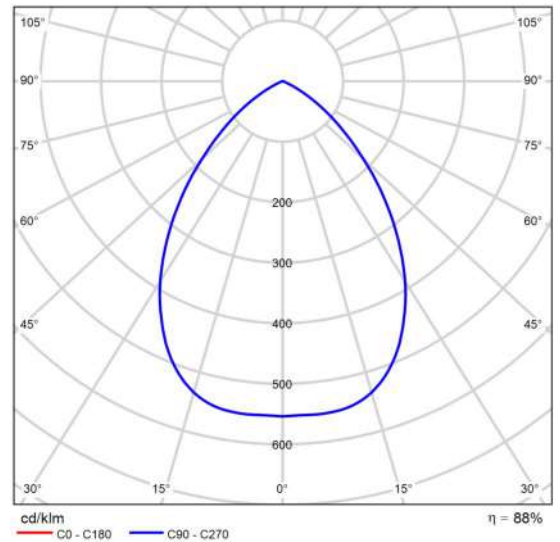
Φ_{total} 52003 lm	P_{total} 600.0 W	Rendimiento lumínico 86.7 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11				48.0 W	4199 lm	87.5 lm/W
6				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

Ficha de producto



P	12.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	1100 lm
$\Phi_{Luminaria}$	969 lm
η	88.11 %
Rendimiento lumínico	80.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

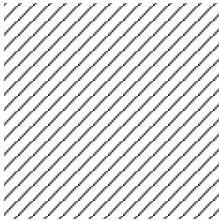


CDL polar

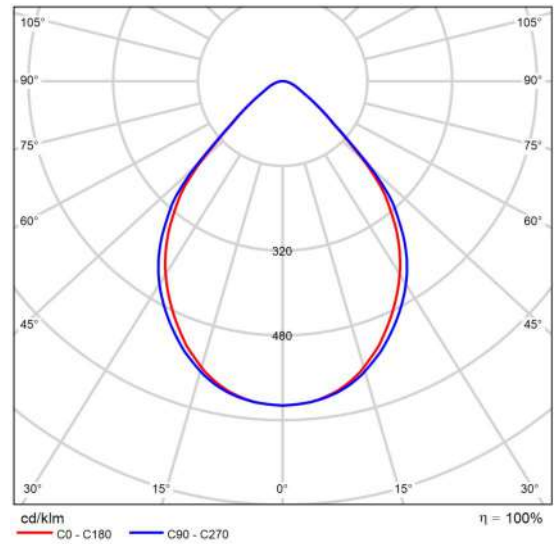
Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
μ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	23.2	24.2	23.5	24.4	24.7	23.2	24.2	23.5	24.4	24.7	
	3H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5	23.1	24.0	23.4	24.3	24.5	
	4H	23.0	23.9	23.3	24.1	24.4	23.0	23.9	23.3	24.1	24.4	
	6H	23.0	23.7	23.3	24.0	24.3	23.0	23.7	23.3	24.0	24.3	
	8H	22.9	23.7	23.3	24.0	24.3	22.9	23.7	23.3	24.0	24.3	
	12H	22.9	23.6	23.2	23.9	24.2	22.9	23.6	23.2	23.9	24.2	
4H	2H	23.2	24.0	23.5	24.3	24.6	23.2	24.0	23.5	24.3	24.6	
	3H	23.1	23.8	23.4	24.1	24.4	23.1	23.8	23.4	24.1	24.4	
	4H	23.0	23.6	23.4	24.0	24.3	23.0	23.6	23.4	24.0	24.3	
	6H	22.9	23.5	23.3	23.8	24.2	22.9	23.5	23.3	23.8	24.2	
	8H	22.9	23.4	23.3	23.8	24.2	22.9	23.4	23.3	23.8	24.2	
	12H	22.8	23.3	23.3	23.7	24.1	22.8	23.3	23.3	23.7	24.1	
8H	4H	22.9	23.4	23.3	23.8	24.2	22.9	23.4	23.3	23.8	24.2	
	6H	22.8	23.2	23.3	23.6	24.1	22.8	23.2	23.3	23.6	24.1	
	8H	22.8	23.1	23.2	23.6	24.0	22.8	23.1	23.2	23.6	24.0	
	12H	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	
12H	4H	22.8	23.3	23.3	23.7	24.1	22.8	23.3	23.3	23.7	24.1	
	6H	22.8	23.1	23.2	23.6	24.0	22.8	23.1	23.2	23.6	24.0	
	8H	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	22.7	23.0	23.2	23.5	24.0	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.9 / -2.1					+0.9 / -2.1					
S = 1.5H		+2.4 / -6.7					+2.4 / -6.7					
S = 2.0H		+4.2 / -12.8					+4.2 / -12.8					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		4.3					4.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1100lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto



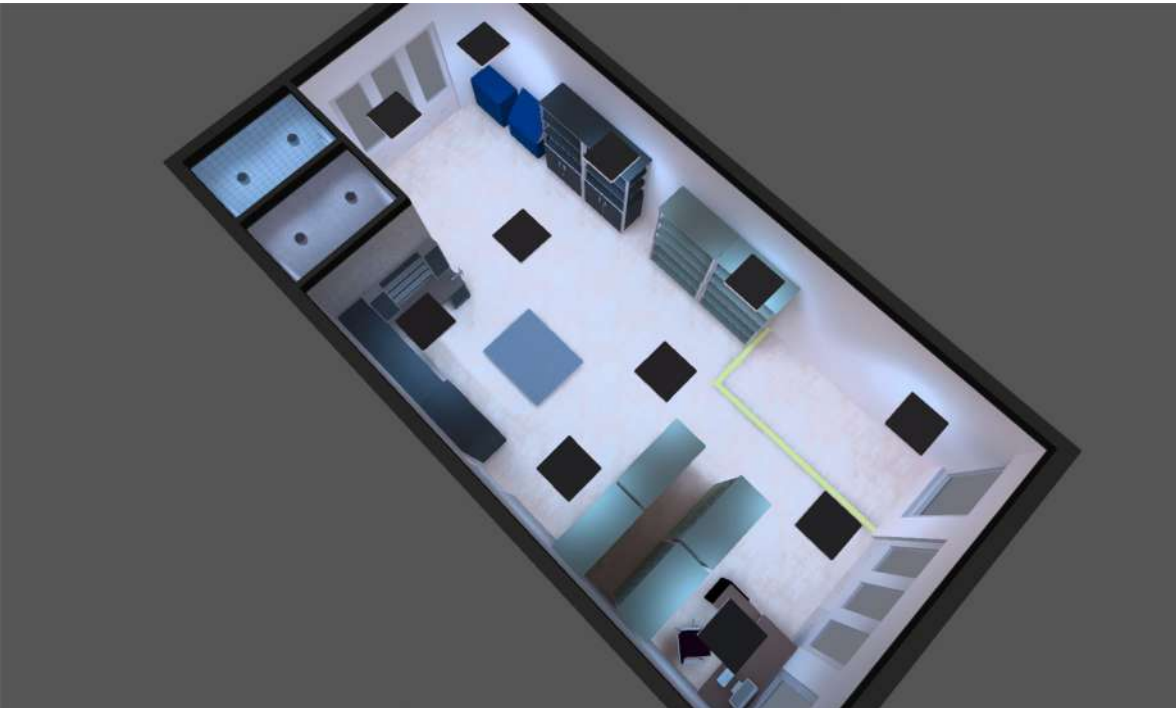
P	48.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4200 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4199 lm
η	99.98 %
Rendimiento lumínico	87.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30	30	
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara							
X	Y												
2H	2H	17.2	18.3	17.5	18.5	18.7	17.5	18.5	17.8	18.7	19.0	19.0	
	3H	17.4	18.3	17.7	18.6	18.8	17.6	18.6	17.9	18.8	19.1	19.1	
	4H	17.5	18.4	17.8	18.6	18.9	17.7	18.6	18.1	18.9	19.2	19.2	
	6H	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	17.8	18.6	18.2	18.9	19.2	19.2	
	8H	17.6	18.4	17.9	18.7	19.0	17.9	18.7	18.2	19.0	19.3	19.3	
	12H	17.6	18.4	17.9	18.7	19.0	17.9	18.6	18.2	19.0	19.3	19.3	
4H	2H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	17.5	18.4	17.8	18.6	18.9	18.9	
	3H	17.5	18.3	17.9	18.6	18.9	17.8	18.5	18.1	18.8	19.1	19.1	
	4H	17.7	18.4	18.1	18.7	19.1	17.9	18.6	18.3	18.9	19.3	19.3	
	6H	17.9	18.5	18.3	18.8	19.2	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	19.5	
	8H	17.9	18.5	18.4	18.9	19.3	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	19.5	
	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	19.6	
8H	4H	17.7	18.3	18.2	18.7	19.1	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	19.3	
	6H	18.0	18.5	18.5	18.9	19.3	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	19.6	
	8H	18.1	18.5	18.6	19.0	19.5	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	19.7	
	12H	18.3	18.6	18.7	19.1	19.6	18.6	18.9	19.0	19.4	19.9	19.9	
12H	4H	17.7	18.2	18.2	18.6	19.1	17.9	18.4	18.4	18.8	19.3	19.3	
	6H	18.0	18.4	18.5	18.9	19.3	18.3	18.7	18.7	19.1	19.6	19.6	
	8H	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5	18.5	18.8	18.9	19.3	19.8	19.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H	+0.9 / -1.6					+0.9 / -1.6							
S = 1.5H	+2.3 / -2.6					+2.4 / -2.6							
S = 2.0H	+3.9 / -3.1					+4.1 / -3.1							
Tabla estándar	BK02					BK02							
Sumando de corrección	0.2					0.5							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total													

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

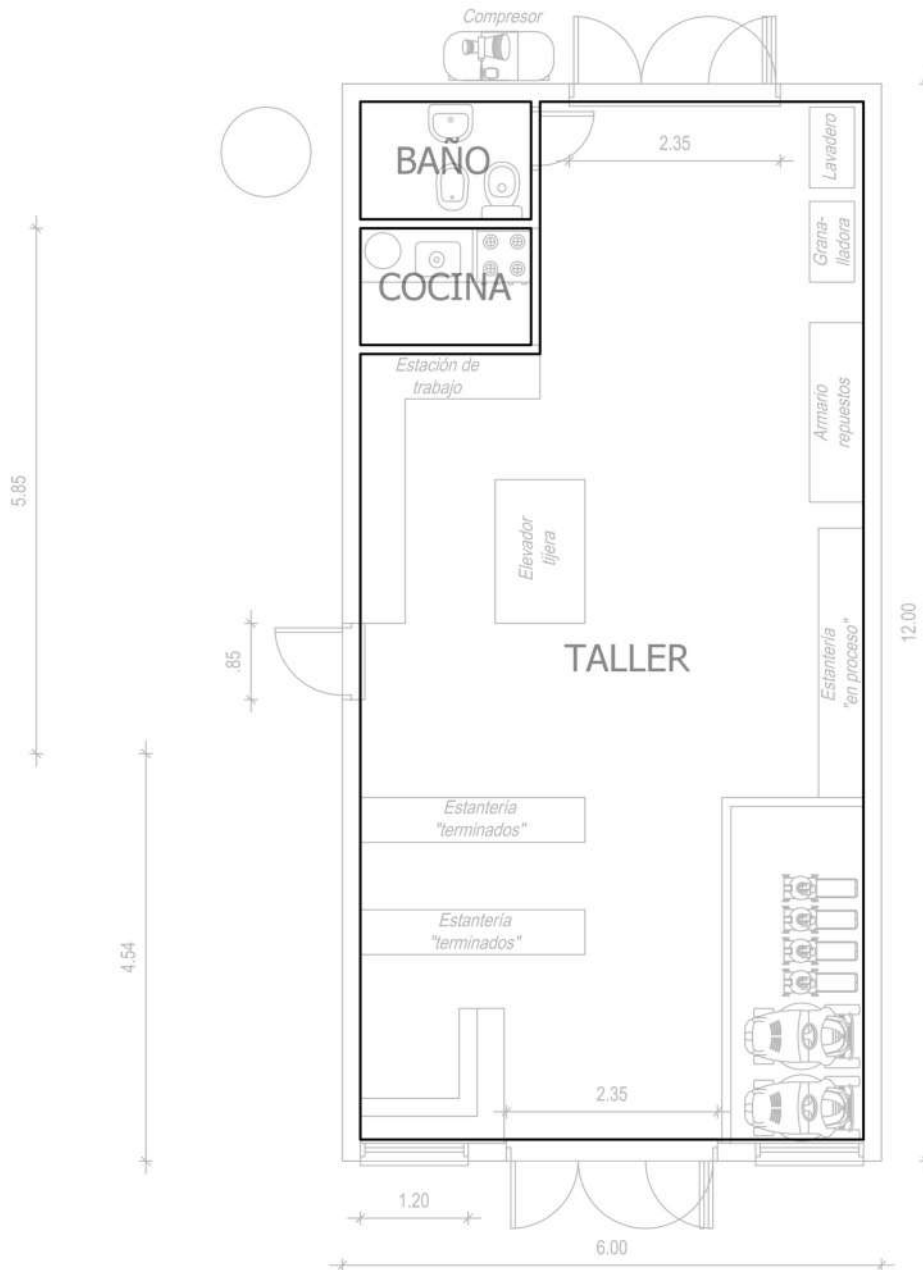


Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Descripción

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

BAÑO

P_{total} 24.0 W	A_{Local} 2.49 m ²	Potencia específica de conexión 9.64 W/m ² = 2.56 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 377 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2				12.0 W	969 lm

COCINA

P_{total} 24.0 W	A_{Local} 2.47 m ²	Potencia específica de conexión 9.72 W/m ² = 3.44 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 282 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2				12.0 W	969 lm

TALLER

P_{total} 552.0 W	A_{Local} 59.12 m ²	Potencia específica de conexión 9.34 W/m ² = 1.54 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 605 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
11				48.0 W	4199 lm
2				12.0 W	969 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de luminarias Φ_{total}

52003 lm

 P_{total}

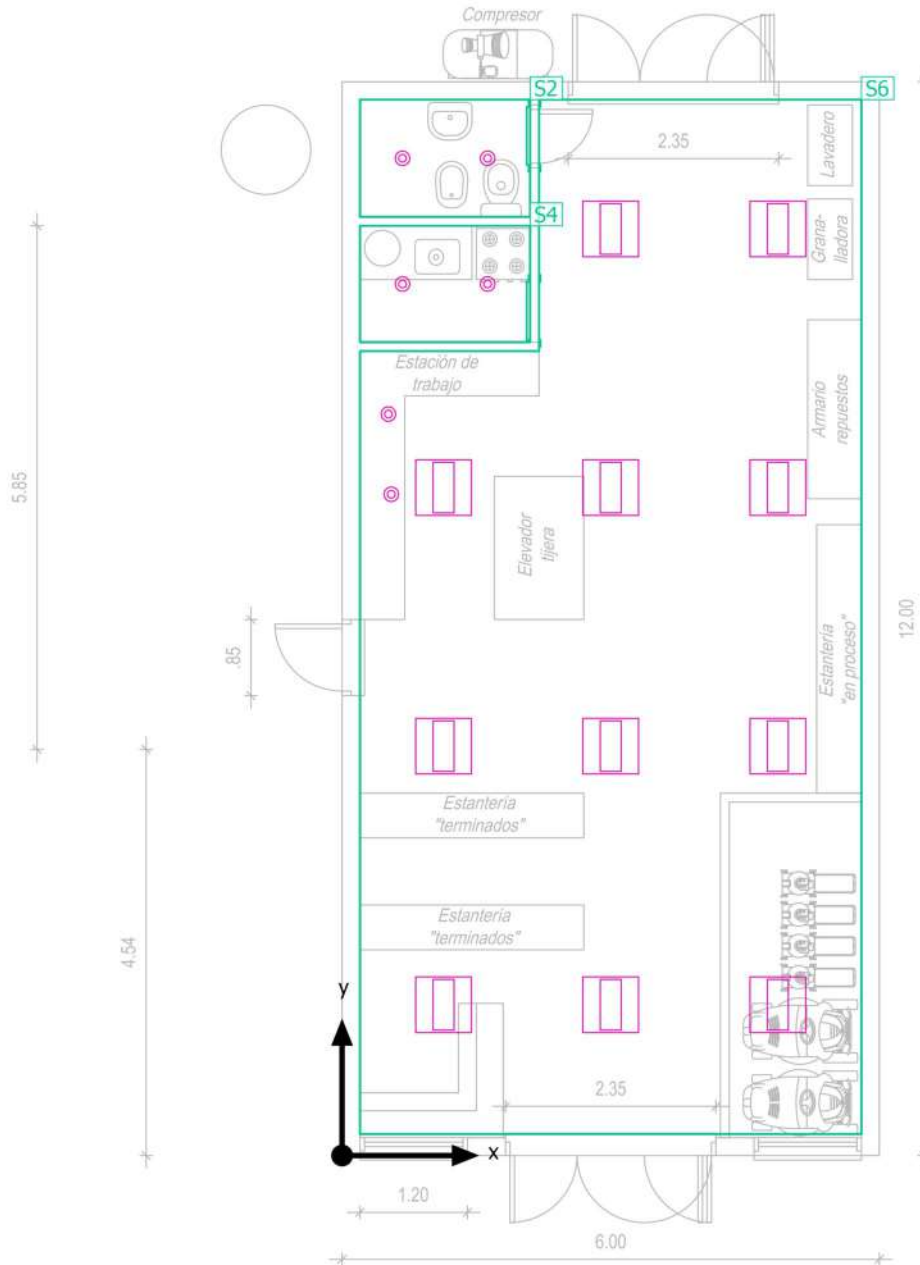
600.0 W

Rendimiento lumínico

86.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11				48.0 W	4199 lm	87.5 lm/W
6				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1
Objetos de cálculo

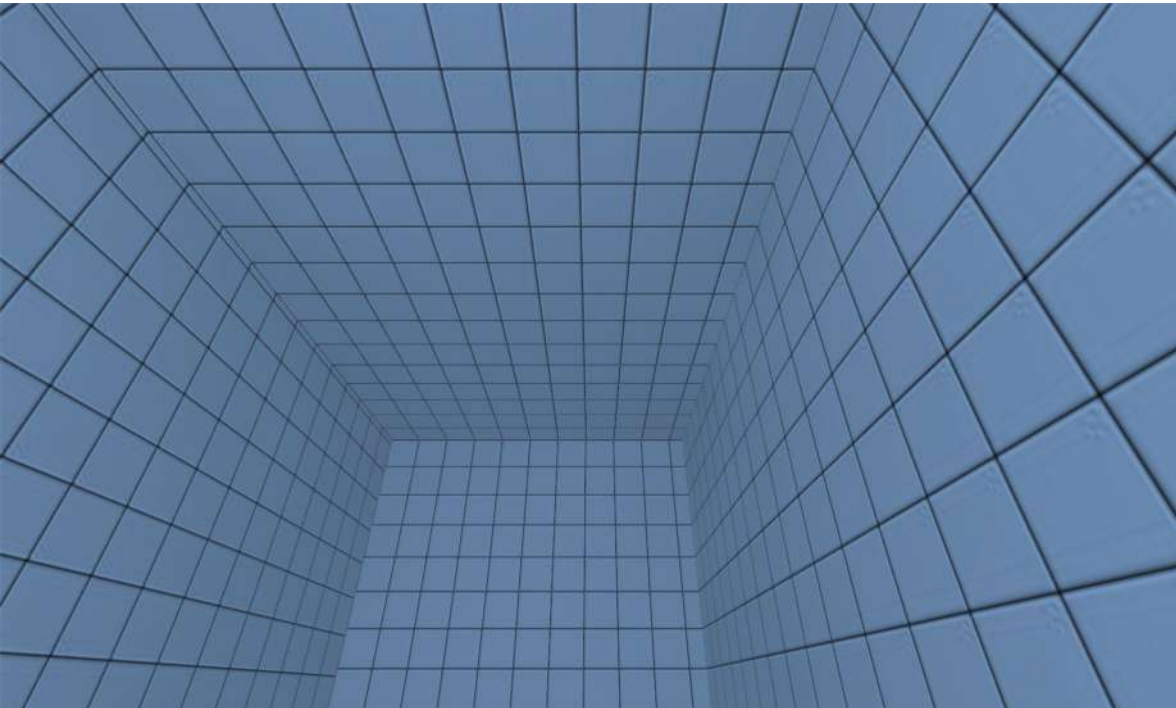


Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (BAÑO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	377 lx (≥ 200 lx) ✓	300 lx	418 lx	0.80	0.72	S2
Plano útil (COCINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	282 lx (≥ 200 lx) ✓	186 lx	328 lx	0.66	0.57	S4
Plano útil (TALLER) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	605 lx (≥ 500 lx) ✓	0.51 lx	2565 lx	0.001	0.000	S6

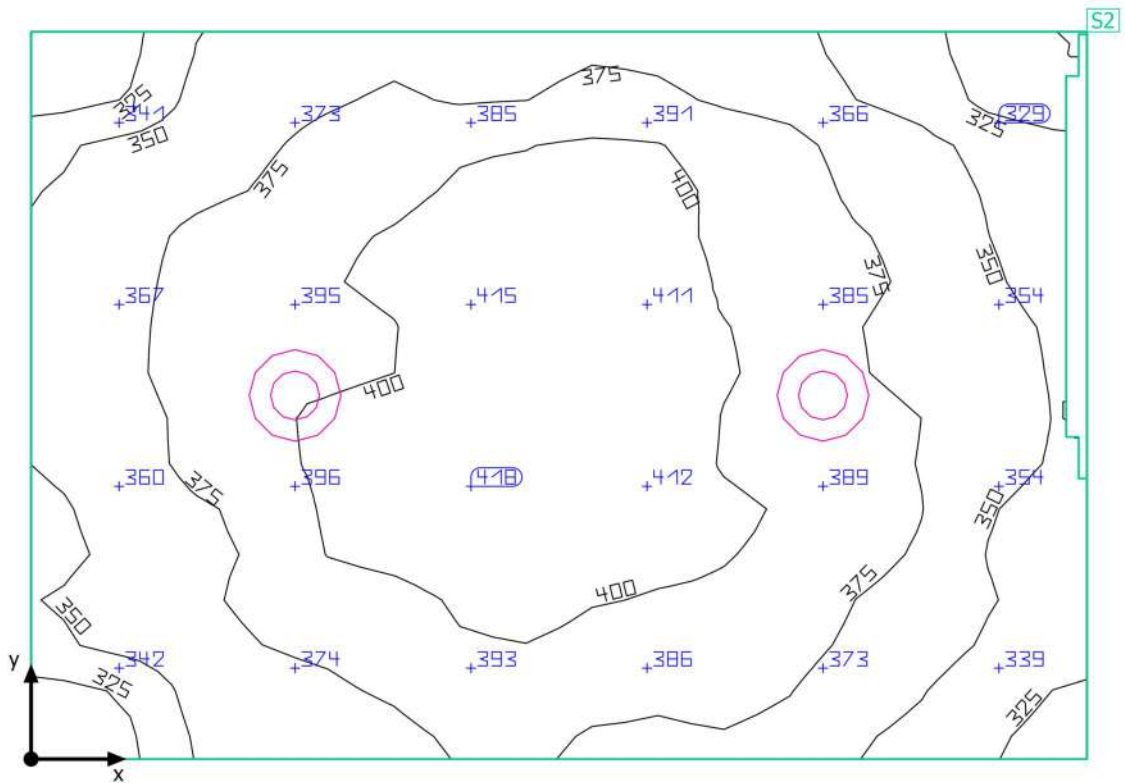


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO

Descripción

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	377 lx	≥ 200 lx	✓	S2
	g1	0.80	-	-	S2
Valores de consumo	Consumo	20 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	9.64 W/m ²	-	-	
		2.56 W/m ² /100 lx	-	-	

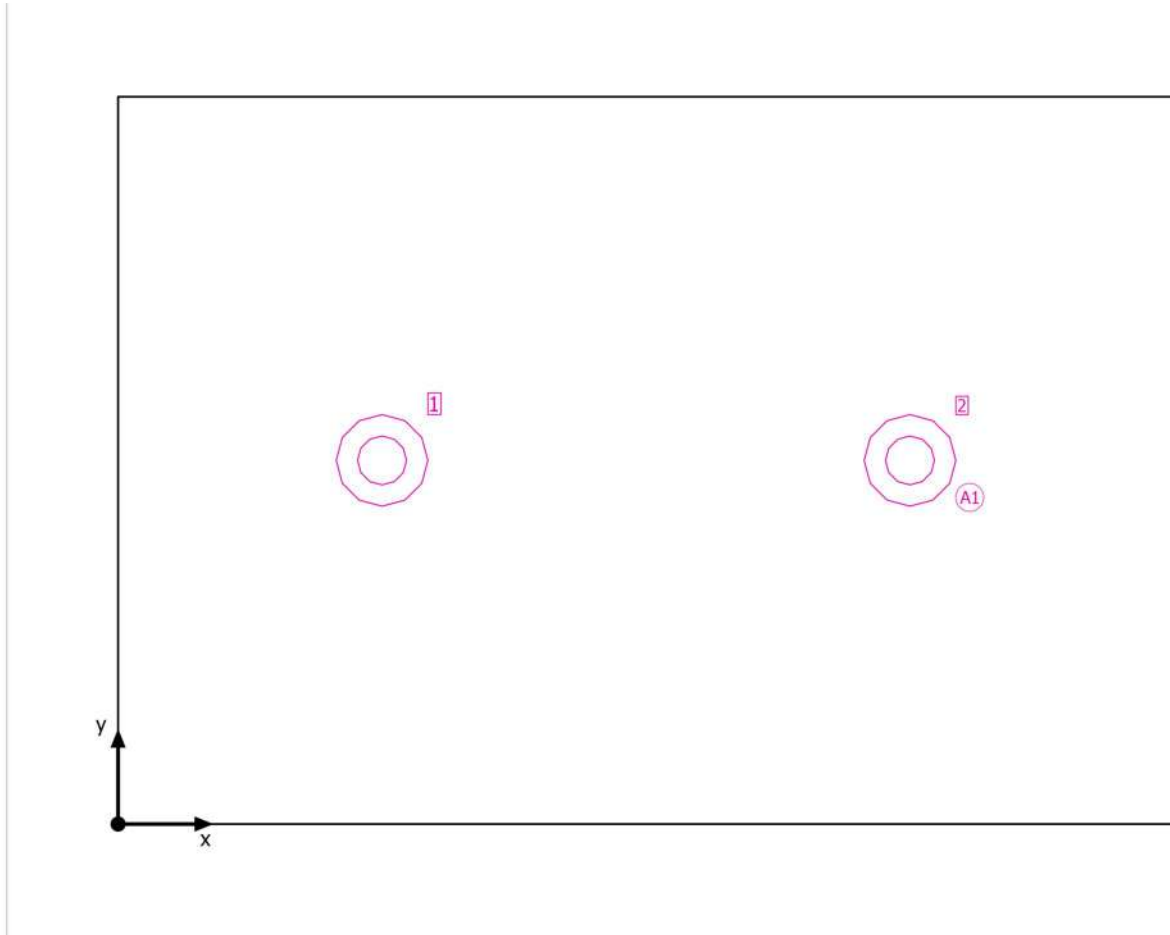
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

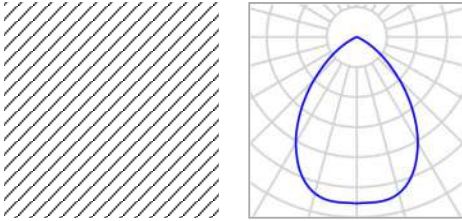
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO

Plano de situación de luminarias



Lámpara	1x LED10S/830/-	P	12.0 W
		$\Phi_{Luminaria}$	969 lm

2 x 8733.ltd

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.475 m / 0.655 m / 3.000 m	0.475 m	0.655 m	3.000 m	1
		1.425 m	0.655 m	3.000 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 0.950 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.310 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO

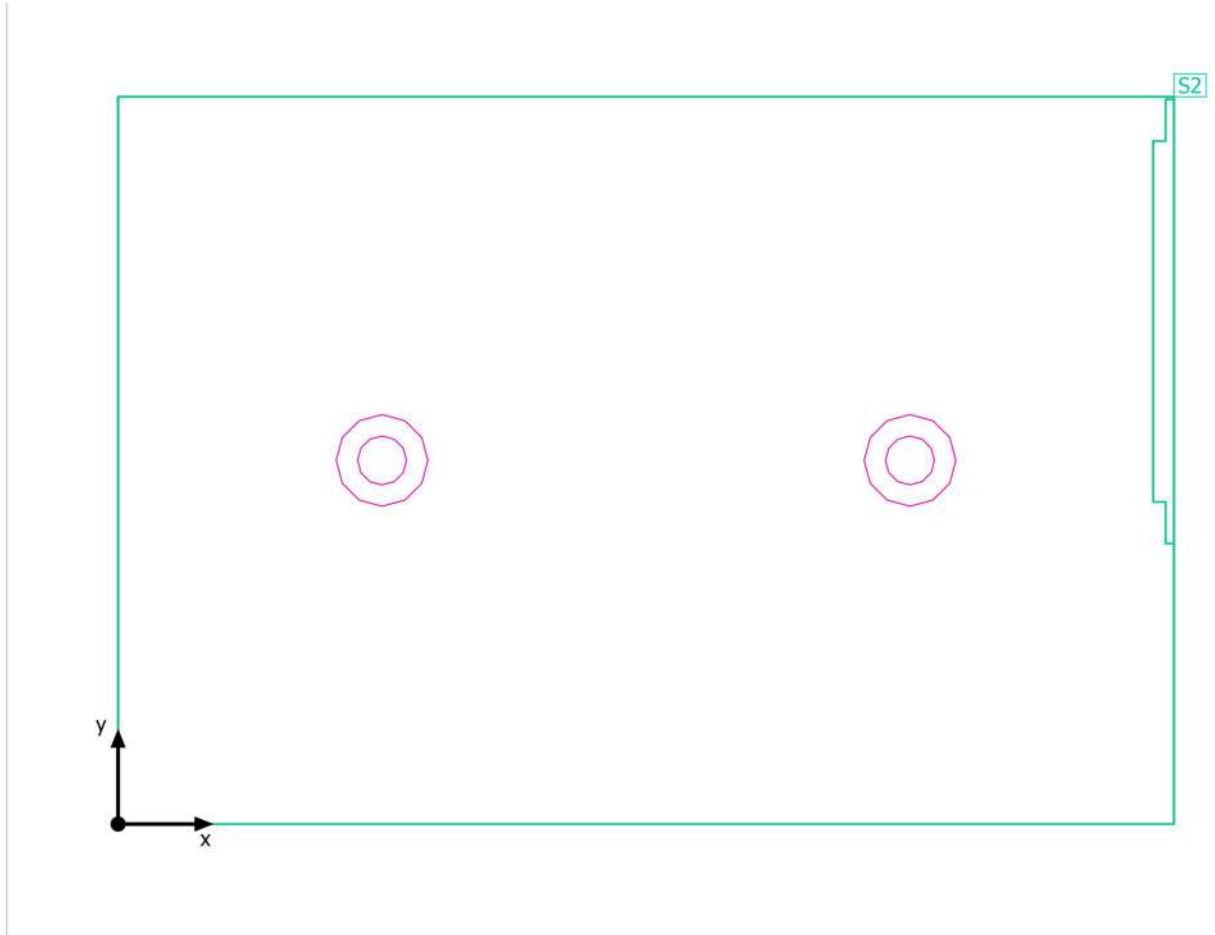
Lista de luminarias

Φ_{total} 1938 lm	P_{total} 24.0 W	Rendimiento lumínico 80.8 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO

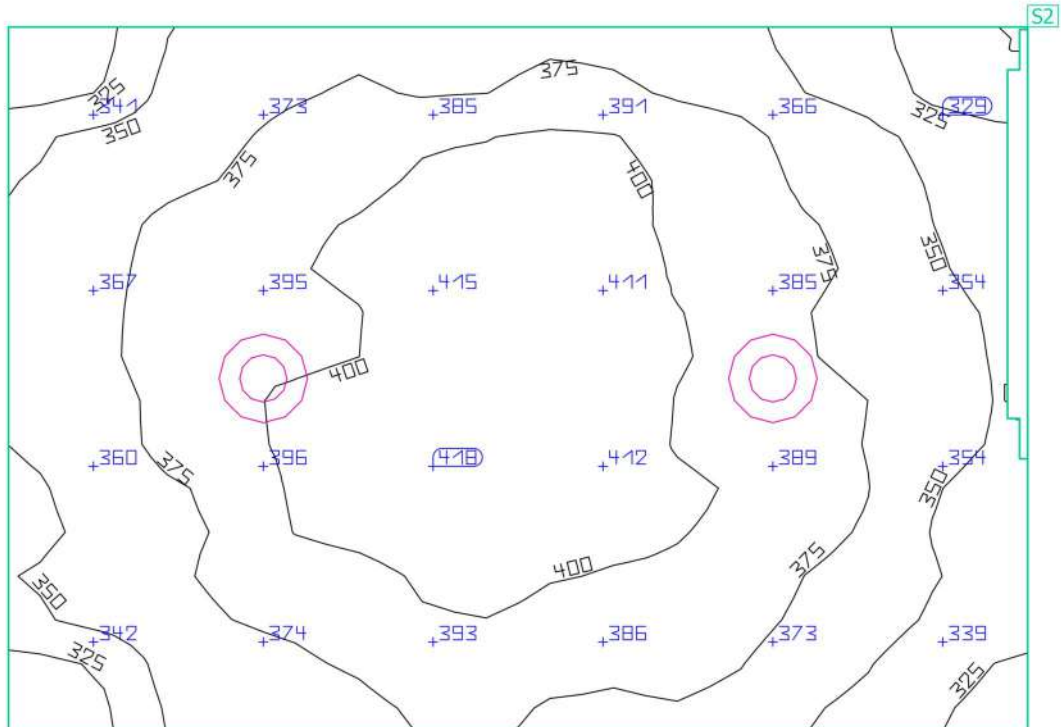
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (BAÑO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	377 lx (≥ 200 lx) ✓	300 lx	418 lx	0.80	0.72	S2

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · BAÑO
Plano útil (BAÑO)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (BAÑO)	377 lx	300 lx	418 lx	0.80	0.72	S2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

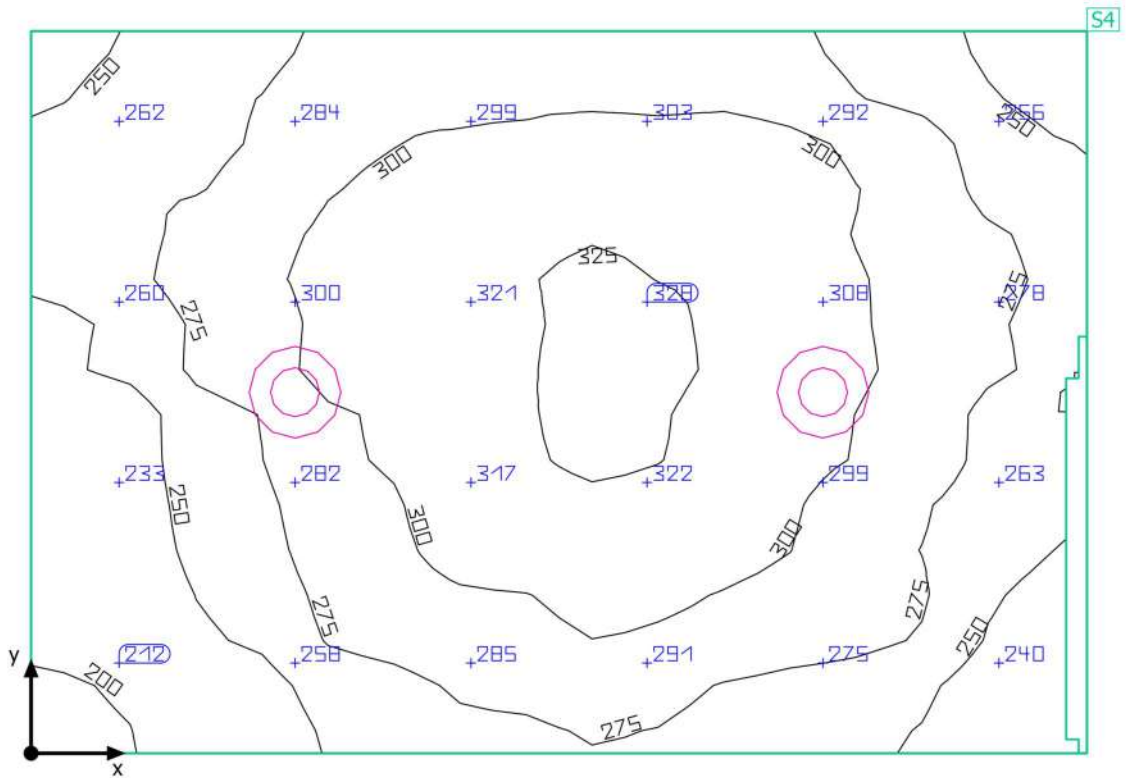


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

Descripción

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	282 lx	≥ 200 lx	✓	S4
	g ₁	0.66	-	-	S4
Valores de consumo	Consumo	94 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	9.72 W/m ²	-	-	
		3.44 W/m ² /100 lx	-	-	

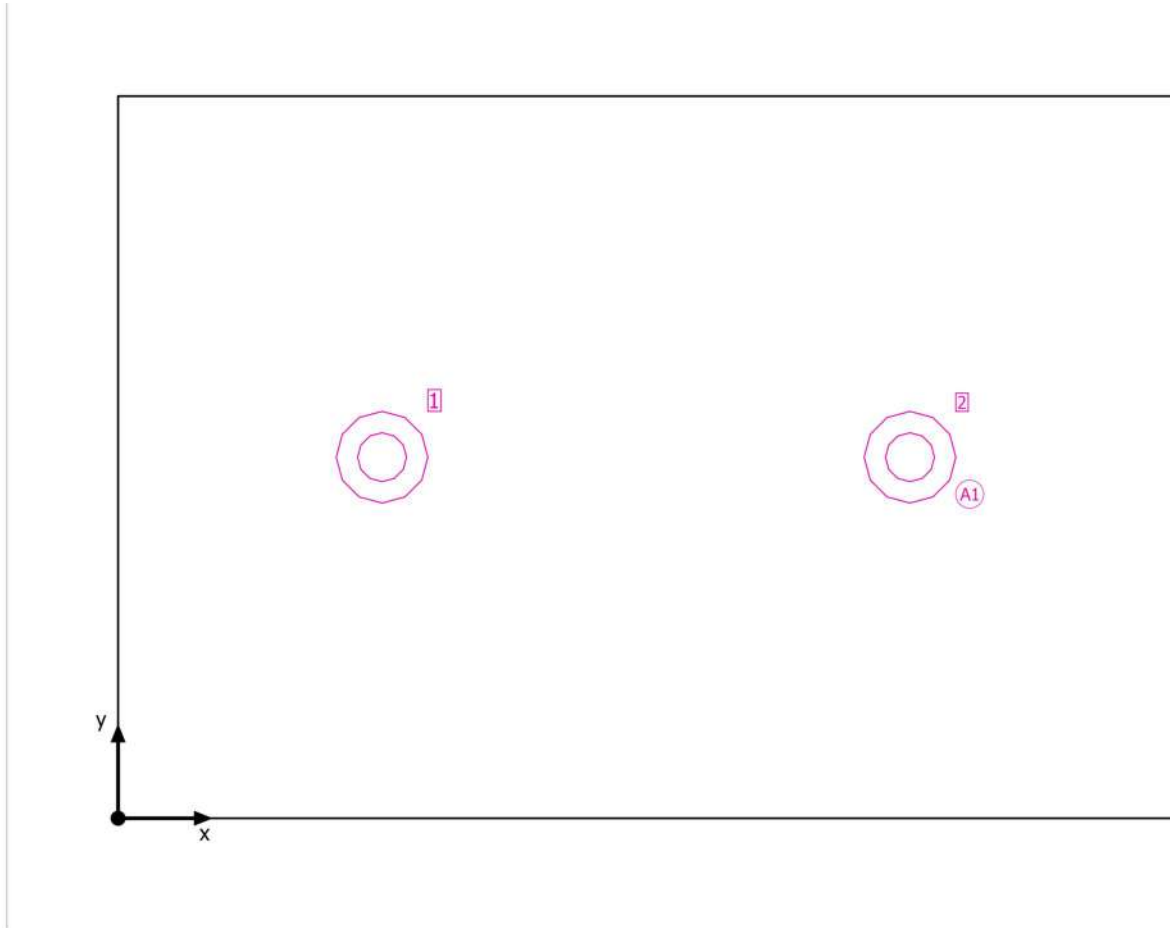
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

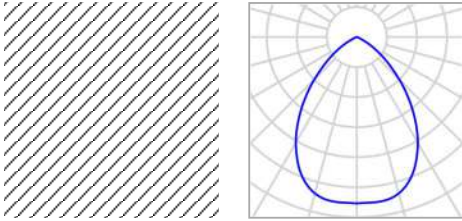
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

Plano de situación de luminarias



Lámpara	1x LED10S/830/-	P	12.0 W
		$\Phi_{Luminaria}$	969 lm

2 x 8733.ltd

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.475 m / 0.650 m / 3.000 m	0.475 m	0.650 m	3.000 m	1
		1.425 m	0.650 m	3.000 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 0.950 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.300 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

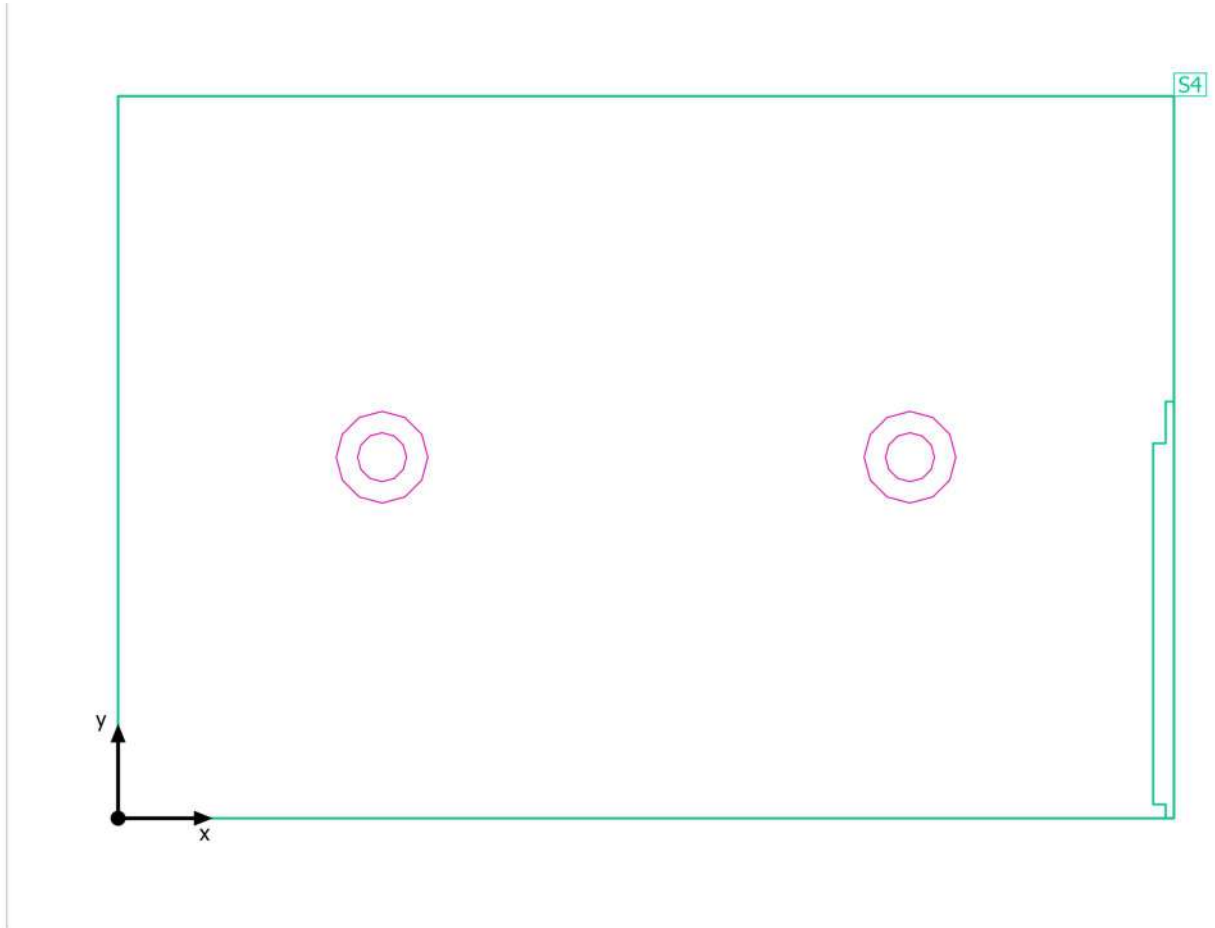
Lista de luminarias

Φ_{total} 1938 lm	P_{total} 24.0 W	Rendimiento lumínico 80.8 lm/W
---------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

Objetos de cálculo

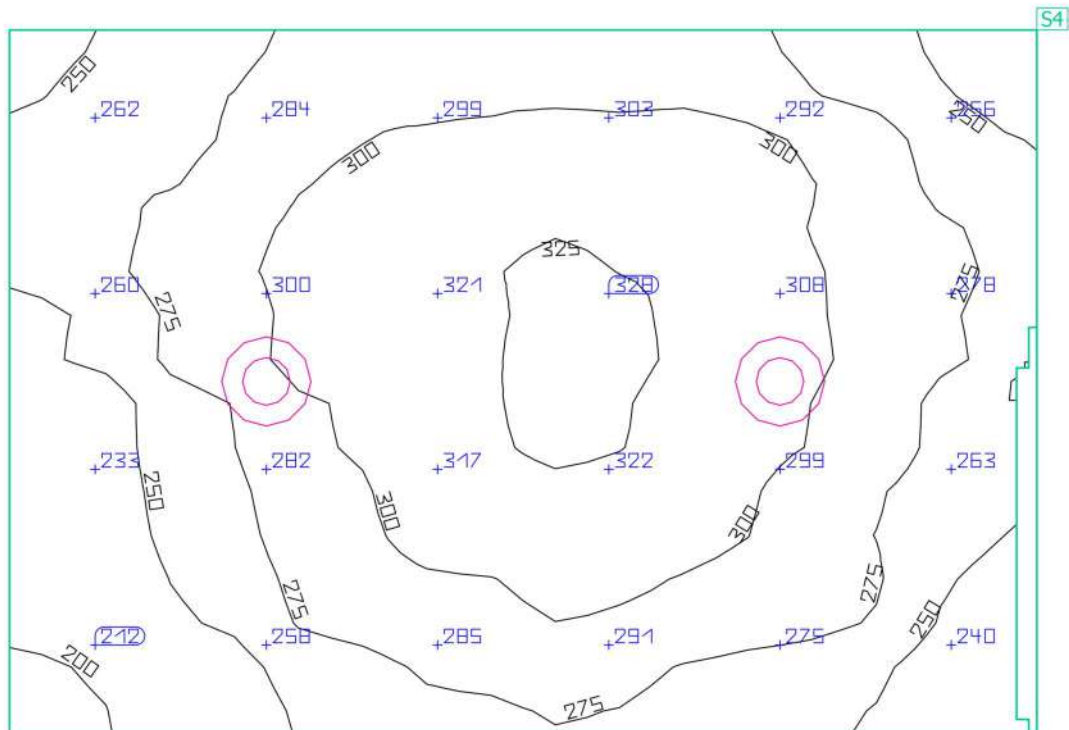
Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (COCINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	282 lx (≥ 200 lx) ✓	186 lx	328 lx	0.66	0.57	S4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · COCINA

Plano útil (COCINA)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (COCINA)	282 lx	186 lx	328 lx	0.66	0.57	S4
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

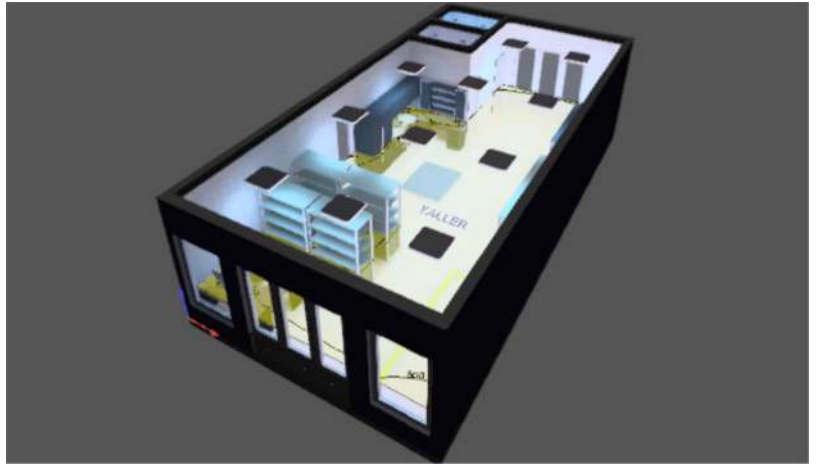


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER

Descripción

Imágenes

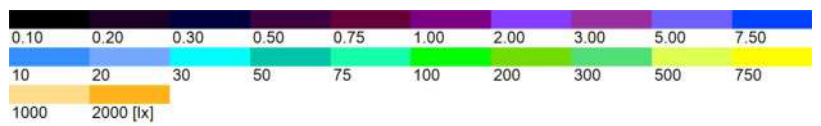
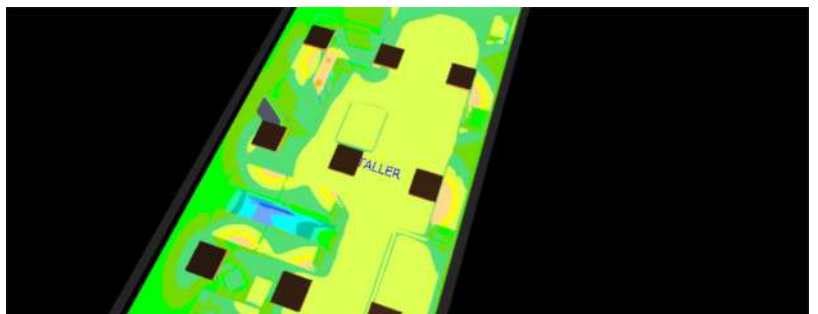
Planta (nivel) 1 (90)



Planta (nivel) 1 (93)



Planta (nivel) 1 (94)



Imágenes

Planta (nivel) 1



Planta (nivel) 1 (95)



TALLER

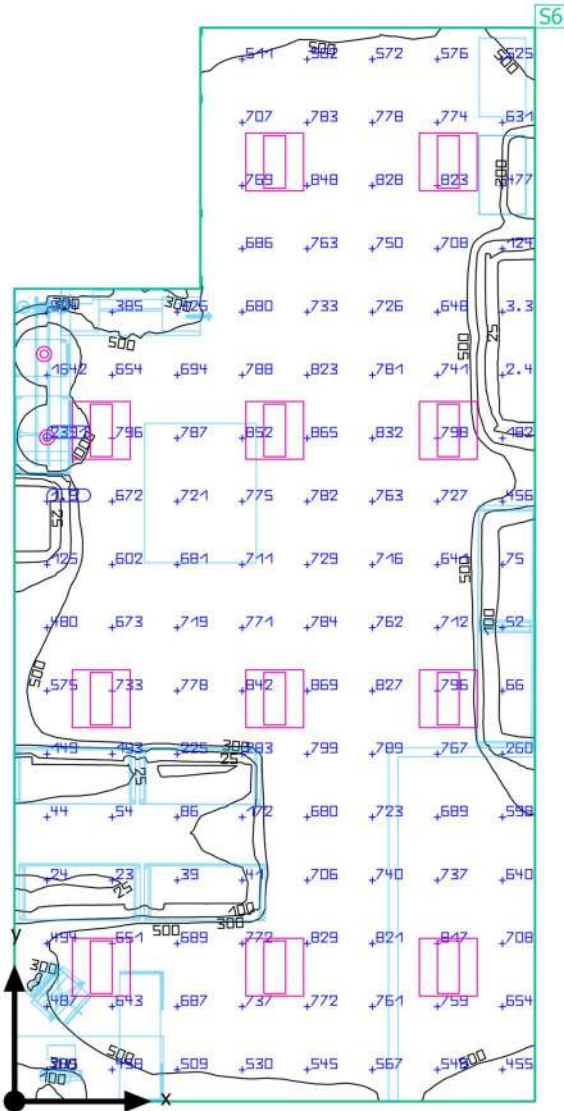


Imágenes

Planta (nivel) 1 (96)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER
Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	605 lx	≥ 500 lx	✓	S6
	g_1	0.001	-	-	S6
Valores de consumo	Consumo	[760 - 1250] kWh/a	máx. 2100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	9.34 W/m ²	-	-	
		1.54 W/m ² /100 lx	-	-	

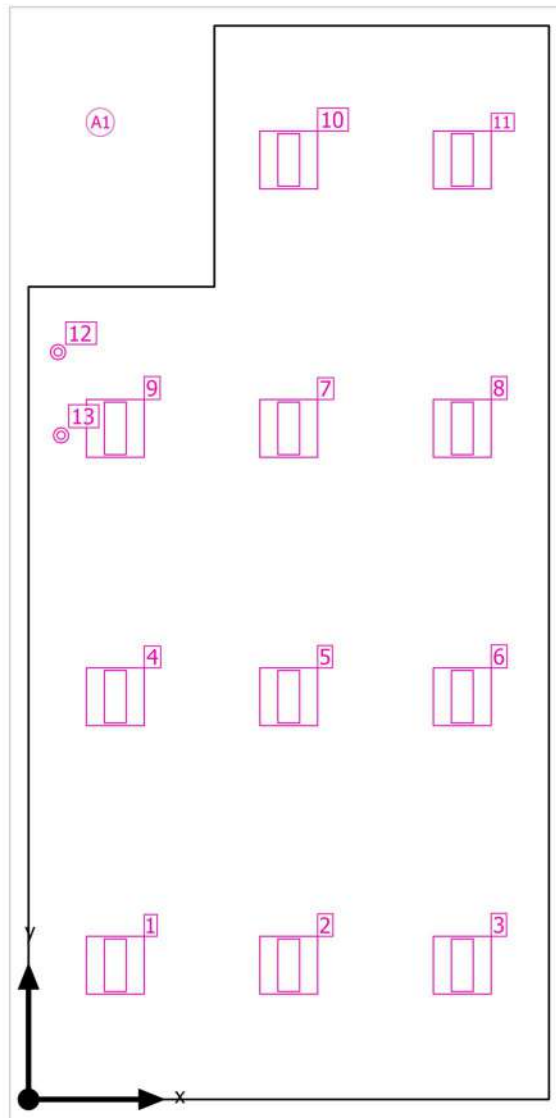
Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria eléctrica y electrónica, Trabajos de montaje: de semiprecisión, p.ej. cuadros de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11				48.0 W	4199 lm	87.5 lm/W
2				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

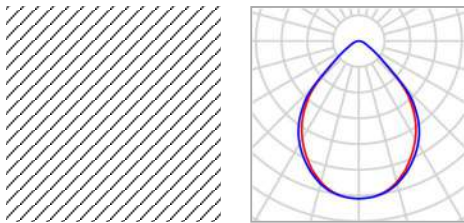
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER

Plano de situación de luminarias



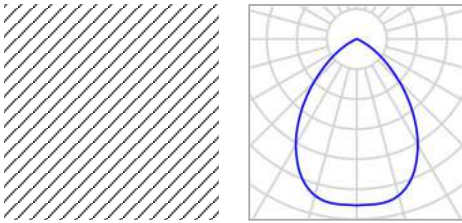
Lámpara	1x LED42S/830/-	P	48.0 W
		$\Phi_{Luminaria}$	4199 lm

11 x 1821.ltd

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.933 m / 1.445 m / 3.000 m	0.933 m	1.445 m	3.000 m	1
		2.800 m	1.445 m	3.000 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 1.867 m	4.667 m	1.445 m	3.000 m	3
		0.933 m	4.335 m	3.000 m	4
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 2.890 m	2.800 m	4.335 m	3.000 m	5
		4.667 m	4.335 m	3.000 m	6
Organización	A1	2.800 m	7.225 m	3.000 m	7
		4.667 m	7.225 m	3.000 m	8
		0.933 m	7.225 m	3.000 m	9
		2.800 m	10.115 m	3.000 m	10
		4.667 m	10.115 m	3.000 m	11

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER

Plano de situación de luminarias



Lámpara	1x LED10S/830/-	P	12.0 W
		Φ Luminaria	969 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.318 m	8.046 m	1.390 m	12
0.350 m	7.150 m	1.390 m	13

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER

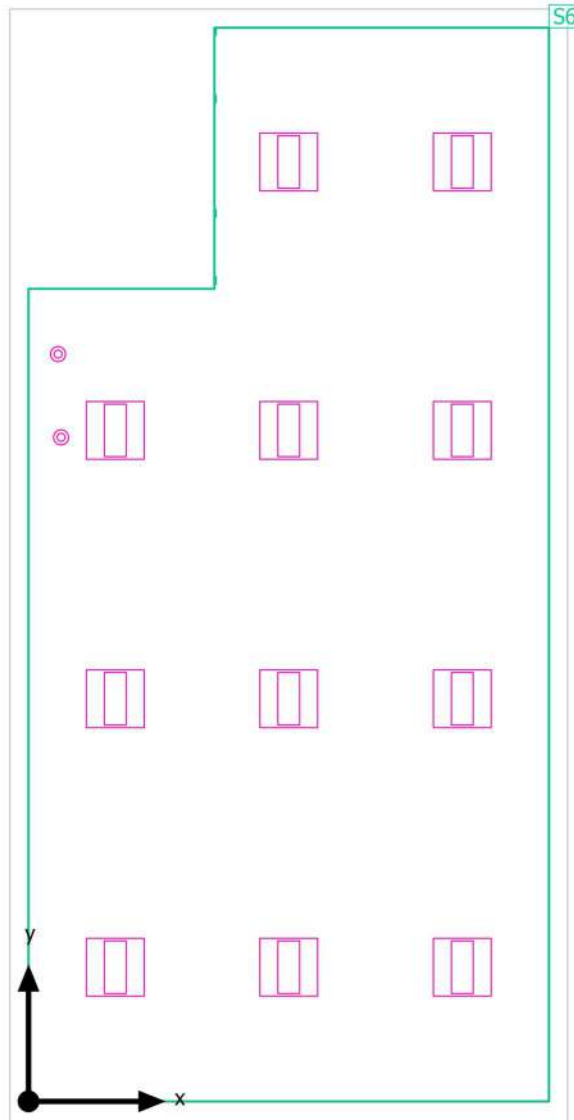
Lista de luminarias

Φ_{total} 48127 lm	P_{total} 552.0 W	Rendimiento lumínico 87.2 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
11				48.0 W	4199 lm	87.5 lm/W
2				12.0 W	969 lm	80.8 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER

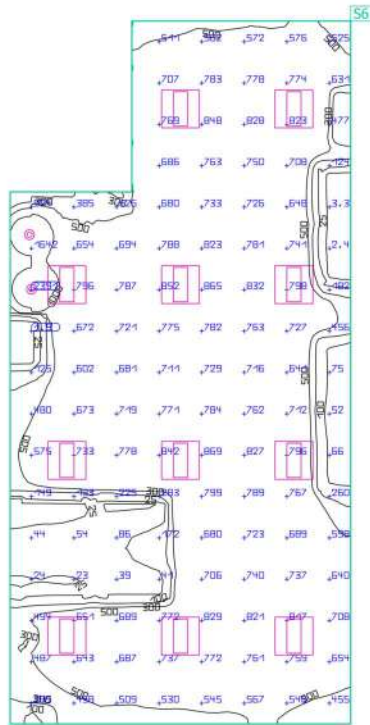
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (TALLER) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	605 lx (≥ 500 lx) ✓	0.51 lx	2565 lx	0.001	0.000	S6

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria eléctrica y electrónica, Trabajos de montaje: de semiprecisión, p.ej. cuadros de distribución

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · TALLER
Plano útil (TALLER)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (TALLER) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	605 lx (≥ 500 lx) ✓	0.51 lx	2565 lx	0.001	0.000	S6

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria eléctrica y electrónica, Trabajos de montaje: de semiprecisión, p.ej. cuadros de distribución

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".</p> <p>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:</p> <p>Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K</p>
Cociente de luz diurna	<p>Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.</p> <p>Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %</p>

Glosario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
D	<p>Densidad lumínica</p> <p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L</p>
E	<p>Eta (η)</p> <p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>
F	<p>Factor de degradación</p> <p>Véase MF</p>
Flujo luminoso	<p>Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.</p> <p>Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ</p>

Glosario

G

g1	Con frecuencia también U_0 (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y E y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.
	Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E
<hr/>	
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193
	Unidad: kWh/m ² año
<hr/>	
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
<hr/>	
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
<hr/>	
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
<hr/>	

Glosario

M

MF

(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz.

El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

O

Observador UGR

Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P

(ingl. power)

Consumo de potencia eléctrica

Unidad: Vatio

Abreviatura: W

Plano útil

Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

Rendimiento lumínico

Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.

Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

Glosario

RMF

(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna

Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating)

Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior.

Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal

Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.
