

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



MEJORA EN LAS ÁREAS DE INGENIERÍA Y PROYECTOS DE LA EMPRESA AUTOREL EN EL RUBRO DE REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Eduardo Eloy Núñez Urrutia

Código 20081624

Asesor

Fernando Kleeberg Hidalgo

Lima – Perú

Febrero del 2018





**MEJORA EN LAS ÁREAS DE INGENIERÍA Y
PROYECTOS DE LA EMPRESA AUTOREL
EN EL RUBRO DE REFRIGERACIÓN Y
VENTILACIÓN**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	3
CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN 5	
1.1. Antecedentes de la empresa	5
1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica.....	5
1.1.2. Descripción de los productos o servicios ofrecidos	6
1.1.3. Descripción del mercado objetivo de la empresa.....	10
1.1.4. Estrategia general de la empresa	10
1.2. Pregunta de investigación	11
1.3. Objetivos de la investigación (General y específicos)	11
1.4. Alcance y limitaciones de la investigación	12
1.5. Justificación de la investigación.....	12
1.7. Marco referencial de la investigación	14
1.8. Marco conceptual	15
CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO	16
2.1. Análisis externo de la empresa.....	16
2.1.1. Análisis del entorno global.....	16
2.1.2. Análisis del entorno competitivo y del mercado.....	22
2.1.3. Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno.....	26
2.2. Análisis interno de la empresa	30
2.2.1. Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa.	30
2.2.2. Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales.....	31

2.2.3. Análisis de la organización y estructura organizacional	32
2.2.4. Identificación y descripción general de los procesos claves	35
2.2.5. Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves. .	39
2.2.6. Determinación de posibles oportunidades de mejora.....	42
2.2.7. Selección del sistema o proceso a mejorar.....	44
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO PARA LAS ÁREAS DE INGENIERÍA Y PROYECTOS.....	47
3.1. Análisis del sistema o proceso objeto de estudio	47
3.1.1. Caracterización detallada del sistema o proceso objeto de estudio.....	47
3.1.1.1 Proceso de elaboración de la propuesta técnica y económica - Área de Ingeniería.....	47
3.1.1.2 Proceso de ejecución de proyectos.....	57
3.1.2. Análisis de los indicadores específicos de desempeño del sistema o proceso (metas, resultados actuales, tendencias, brechas, comparativos).....	67
3.2. Determinación de la causa raíz de los problemas hallados	68
3.2.1. Análisis de los factores que influyen favoreciendo o limitando los resultados actuales.....	68
CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	78
4.1. Planteamiento de alternativas de solución a la problemática encontrada	78
4.2. Selección de alternativas de solución.....	81
4.2.1. Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas	81
4.2.2. Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución.....	82
4.2.3. Priorización y programación de alternativas seleccionadas	85
CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	86
5.1. Ingeniería de la solución	86
5.1.1 Políticas para la capacitación de personal de las áreas de ingeniería y proyectos	86

5.1.2	Manual de procedimientos para las áreas de ingeniería y proyectos.....	88
5.1.3	Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.....	94
5.1.4	Técnica de las 5S para las áreas de ingeniería y proyectos de la empresa Autorel.....	95
5.2.	Planificación de la implementación de la solución.....	101
5.2.1.	Determinación de objetivos y metas.....	101
5.2.2.	Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución.....	102
5.2.3.	Cronograma de implementación de la solución.....	103
CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y BENEFICIOS ESPERADOS		105
6.1.	Determinación de escenarios que afectarían la solución.....	105
6.2.	Evaluación económica de la solución.....	109
6.3.	Análisis del impacto social y ambiental de la solución.....	118
6.3.1.	Impacto social.....	118
6.3.2.	Impacto ambiental.....	118
CONCLUSIONES		122
RECOMENDACIONES		123
REFERENCIAS.....		124
BIBLIOGRAFÍA		126
ANEXOS.....		129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Ventas totales 2016.....	6
Tabla 1.2 Proyectos de refrigeración- 2016.....	7
Tabla 1. 3 Proyectos de ventilación -2016.....	8
Tabla 1. 4 Proyectos de aire acondicionado 2016	9
Tabla 2. 1 Estructura porcentual PBI por actividades económicas	18
Tabla 2. 2 Poder de negociación de proveedores.....	23
Tabla 2. 3 Amenaza de los nuevos competidores	23
Tabla 2. 4 Poder de negociación de los clientes	24
Tabla 2. 5 Amenaza de los productos sustitutos	24
Tabla 2. 6 Rivalidad entre competidores	25
Tabla 2. 7 Fuerzas competitivas	26
Tabla 2. 8 Oportunidades y amenazas	26
Tabla 2. 9 Cuadro de enfrentamiento de factores para las oportunidades	28
Tabla 2. 10 Cuadro de enfrentamiento de factores para las amenazas	28
Tabla 2. 11 Matriz EFE.....	29
Tabla 2. 12 Matriz EFI.....	31
Tabla 2. 13 Tablero de control BSC	41
Tabla 2. 14 Listado de oportunidades de mejora- ingeniería y proyectos	43
Tabla 2. 15 Matriz de enfrentamiento de factores	45
Tabla 2. 16 Cuadro de calificación de factores.....	45
Tabla 2. 17 Cuadro de ranking de factores	46

Tabla 2. 18 Cuadro de calificación de aspectos	46
Tabla 3. 1 Dimensión de tuberías	51
Tabla 3. 2 Indicadores específicos para el análisis	67
Tabla 3. 3 Puntaje de frecuencia	70
Tabla 3.4 Puntaje de impacto.....	68
Tabla 3. 5 Listado de causas – elaboración de la propuesta técnica y económica.....	70
Tabla 3. 6 Puntaje de mayor a menor del efecto y porcentaje acumulado.	71
Tabla 3. 7 Puntaje de frecuencia	74
Tabla 3.8 Puntaje de impacto.....	72
Tabla 3.9 Listado de causas raíces– Ejecución de proyectos	74
Tabla 3.10 Puntaje de mayor a menor de las causas.....	75
Tabla 4. 1 Alternativas de solución	78
Tabla 4. 2 Alternativas de solución	81
Tabla 4. 3 Matriz de enfrentamiento de factores	82
Tabla 4. 4 Escalas de cada factor.....	83
Tabla 4. 5 Escalas de cada factor.....	83
Tabla 4. 6 Escalas de cada factor.....	83
Tabla 4. 7 Escalas de cada factor.....	83
Tabla 4. 8 Evaluación cualitativa de las alternativas de solución.....	84
Tabla 4. 9 Evaluación cuantitativa de las alternativas de solución.....	85
Tabla 4. 10 Orden de alternativas de solución evaluadas	85
Tabla 5. 1 Alternativas de solución.....	86
Tabla 5. 2 Descripción de objetivos generales, específicos y metas.....	101
Tabla 5. 3 Presupuesto para la implementación de alternativas de solución.....	102
Tabla 5. 4 Cronograma- Políticas para la capacitación de personal.	103

Tabla 5. 5 Cronograma- Manual de procedimientos para ingeniería y proyectos.....	103
Tabla 5. 6 Cronograma- Desarrollo matriz IPERC.....	104
Tabla 5. 7 Cronograma - Técnica de las 5S.....	104
Tabla 6. 1 Posibles escenarios de las alternativas de solución	107
Tabla 6. 2 Posibles escenarios de las alternativas de solución	108
Tabla 6. 3 Evaluación económica anual	109
Tabla 6. 4 Calificación del nivel de satisfacción del cliente.....	110
Tabla 6. 5 Reporte de proyectos 2016 –Refrigeración y ventilación.....	111
Tabla 6. 6 Costos por penalidades año 2016	112
Tabla 6. 7 Reporte de proyectos – Ineficiencia en horas trabajadas - 2016	115
Tabla 6. 8 Costo de elaborar políticas.....	116
Tabla 6. 9 Costo de elaborar procedimientos	116
Tabla 6. 10 Costo de elaborar procedimientos	117
Tabla 6. 11 Descripción de los costos – Técnica de las 5S	117
Tabla 6. 12 Escala para el criterio de importancia.....	119

SCIENTIA ET PRAXIS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Elementos de un sistema de refrigeración.....	7
Figura 1. 2: Estrategias genéricas de MICHAEL Porter.....	10
Figura 2. 1 Producto bruto interno y demanda interna 2008-2015.....	17
Figura 2. 2 Producto bruto interno por componentes del gasto 2015- 1 trimestre	17
Figura 2. 3 Crecimiento de la población total (1950-2050) y por áreas Urbana y Rural	20
Figura 2. 4 Modelo de las cinco fuerzas de Michael Porter	22
Figura 2. 5 Organigrama general	34
Figura 2. 6 Cadena de valor de la empresa	35
Figura 2. 7 Diagrama relacional- áreas principales del sistema de producción.....	36
Figura 2. 8 Diseño de proyectos	37
Figura 2. 9 Ejecución de proyectos.....	38
Figura 2. 10 Perspectivas para el desarrollo Balanced Scorecard	39
Figura 2. 11 Mapeo estratégico del Balanced Scorecard.....	40
Figura 2. 12 Diagrama de afinidad	44
Figura 3. 1 Macro proceso- Elaboración de la prop uesta técnica y económica.....	47
Figura 3. 2 Diagrama relacional de actividades para la elaboración de una propuesta técnica y económica en Refrigeración.	48
Figura 3. 3 Diagrama relacional de actividades para la elaboración de propuestas en ventilación.....	52
Figura 3. 4 Diagrama de flujo para la elaboración de propuestas técnicas y económicas.....	56
Figura 3. 5 Macro proceso de ejecución de proyectos.....	57

Figura 3. 6 Diagrama relacional de los subprocesos para la instalación de una cámara frigorífica	58
Figura 3. 7 Montaje de paneles	59
Figura 3. 8 Estructura metálica de equipos	60
Figura 3. 9 Equipos condensadores y tuberías.....	61
Figura 3. 10 Diagrama relacional de los subprocesos para la instalación de equipos inyectoros y extractores de aire.....	62
Figura 3. 11 Diagrama de bloques para la instalación de una cámara frigorífica.....	65
Figura 3. 12 Diagrama de bloques para la instalación de un sistema de ventilación con equipos inyectoros y extractores de aire.	66
Figura 3. 13 Diagrama Ishikawa- Elaboración de la propuesta técnica y económica – Área de Ingeniería	69
Figura 3. 14 Diagrama de Pareto- Elaboración de la propuesta técnica y económica....	71
Figura 3. 15 Diagrama Ishikawa- Ejecución de los proyectos- Área de Proyectos.....	73
Figura 3. 16 Diagrama de Pareto - Proceso de ejecución de proyectos.....	76
Figura 5. 1 Falta de orden y limpieza en oficina	99
Figura 5. 2 Falta de limpieza en obra.....	99
Figura 5. 3 Falta de limpieza, orden y clasificación de materiales en obra	100
Figura 6. 1 Matriz de Leopold	120

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz Iperc.....	130
Anexo 2: Tarjetas Rojas.....	131
Anexo 3: Formato de limpieza de trabajo.....	132
Anexo 4: Evaluación 5S	133
Anexo 5: Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica- Equipos	134
Anexo 6: Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica- MP.....	135
Anexo 7: Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica- Mano de obra	136
Anexo 8: Ahorro por reducción de accidentes o enfermedades (respecto al año 2016).	137
Anexo 9: Cronograma de trabajo- Cámara de refrigeración Maní	138

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente proyecto es determinar las alternativas de solución que ayudarán a elevar el nivel de satisfacción del cliente de la empresa Autorel S.R.L., dedicada por 26 años a brindar servicios de climatización de ambientes y conservación de productos perecederos; Por tal motivo el trabajo de investigación plantea la existencia de dos problemas principales localizados en las áreas de Ingeniería y Proyectos que se encuentran relacionados directamente con el nivel de satisfacción del cliente.

La investigación plantea cuatro alternativas de solución: (i) políticas para la capacitación de personal de ingeniería y proyectos, (ii) manuales de procedimientos para los procesos de diseño y ejecución de proyectos, (iii) matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos al inicio de cada proyecto (iv) la técnica de las 5S para las áreas de Ingeniería y Proyectos.

El análisis de la investigación muestra que la falta de capacitaciones, manual de procedimientos de trabajos, elaboración incorrecta de matriz Iperc al inicio de cada proyecto y la falta de un método de trabajo ordenado, organizado y limpio va a reflejar un bajo nivel de satisfacción del cliente en el servicio ejecutado y también sobre la propuesta técnica-económica que se presenta al cliente.

La primera alternativa de solución se trata de proponer políticas de capacitación para dar efecto a la programación de capacitaciones para todo el personal de Ingeniería y Proyectos. De esta manera, se desarrollará un cronograma de capacitaciones anuales avalado por gerencia.

De esta manera se tendrá a todo el personal capacitado y como consecuencia, se obtendrá una mejor calidad en la propuesta técnica y económica.

La segunda alternativa de solución se trata de actualizar y elaborar manuales de procedimientos para que el personal esté orientado y sepa cuál es el correcto flujo de trabajo diario. De esta manera se podrá hacer un correcto seguimiento al personal sobre un procedimiento modelo.

La tercera alternativa de solución se trata de elaborar la matriz Iperc al inicio de cada proyecto, luego de una visita a campo. Con la finalidad de identificar principalmente las actividades a realizar y los posibles peligros, riesgos, y métodos de control que el personal de obra estará expuesto. Y sobre todo evitar cualquier tipo de accidentes durante los trabajos.

De esta manera se podrá educar, concientizar y orientar al personal de trabajo sobre el correcto método de trabajo que se debería aplicar en cada actividad de riesgo.

Por último, se propone aplicar la técnica de las 5S como una iniciativa a las buenas prácticas en el trabajo y velar por el trabajo organizado, ordenado y limpio, tanto en oficina como en obra. Con el propósito de tener toda la información importante accesible, seleccionada y también evitar incidentes o accidentes durante los trabajos en obra.

La aplicación de las alternativas de solución se considera viable ya que se obtendrá un beneficio/Costo anual de 2.28 y un retorno anual al quinto mes. La inversión total de las alternativas de solución es de S/. 60,480.00

EXECUTIVE SUMMARY

The objective of this project is to determine the solution alternatives that will help to raise the level of customer satisfaction of the company Autorel S.R.L., dedicated for 26 years to provide climate control services and conservation of perishable products; For this reason the research work raises the existence of two main problems located in the areas of Engineering and Projects that are directly related to the level of customer satisfaction.

The research proposes four alternative solutions: (i) policies for the training of engineering and project personnel, (ii) procedures manuals for the design and execution of projects, (iii) hazard identification matrix, evaluation and control of risks at the start of each project (iv) the 5S technique for the areas of Engineering and Projects.

The analysis of the research shows that the lack of training, manual of work procedures, incorrect elaboration of the Iperc matrix at the beginning of each project and the lack of an orderly, organized and clean work method will reflect a low level of satisfaction of the client in the executed service and also on the technical-economic proposal that is presented to the client.

The first solution alternative is to propose training policies to give effect to the training schedule for all engineering and project personnel. In this way, an annual training schedule endorsed by management will be developed.

In this way, all the trained personnel will be taken and, as a consequence, a better quality will be obtained in the technical and economic proposal.

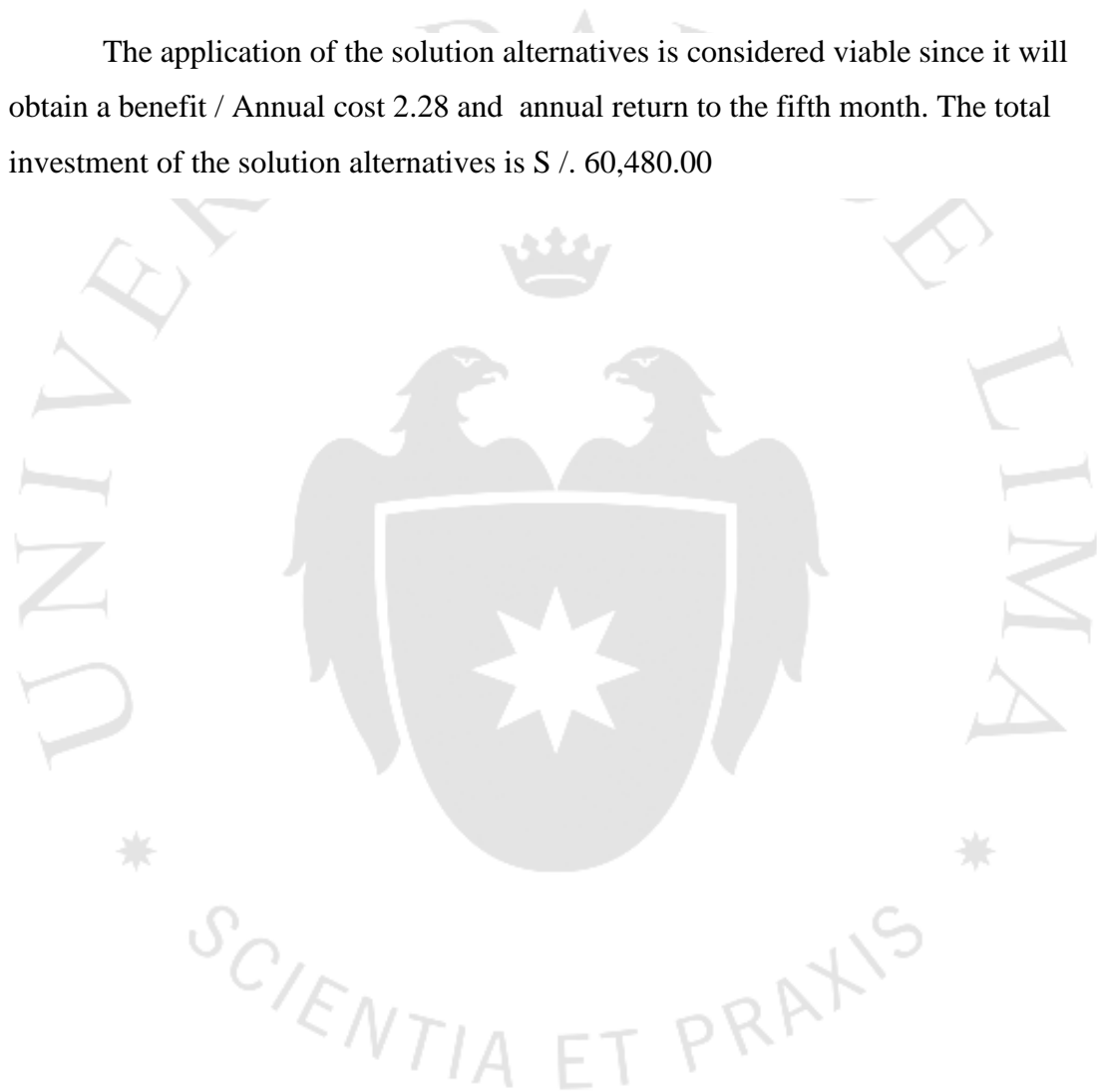
The second alternative solution is to update and develop procedures manuals so that the staff is oriented and knows what is the correct daily work flow. In this way, staff can be followed up on a model procedure.

The third alternative solution is to carefully elaborate the Iperc matrix at the beginning of each project, after a field visit. In order to identify the possible hazards, risks, and control methods that the construction personnel are exposed to. And above all, avoid any type of accidents during work.

In this way it will be possible to educate, raise awareness and guide the work staff on the correct work method that should be applied in each risk activity.

Finally, it is proposed to apply the 5S technique as an initiative to good practices at work and ensure organized, orderly and clean work, both in office and on site. In order to have all the important information accessible, selected and also to avoid incidents or accidents during works on site.

The application of the solution alternatives is considered viable since it will obtain a benefit / Annual cost 2.28 and annual return to the fifth month. The total investment of the solution alternatives is S /. 60,480.00



CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica

La empresa Autorel se fundó en el año 1991 por iniciativa del Ingeniero Mauricio Mathey de Rivero. Se dedica a diseñar e implementar las mejores soluciones para la conservación y exhibición de productos perecederos y la climatización de ambientes. La empresa se ubica en el distrito de Ate, Calle Madrid No. 148 of 201, Urb. Mayorazgo.

Autorel tiene 25 años en el mercado y sigue en manos de su fundador Mauricio Mathey, quien es el representante legal de la empresa. Actualmente, Autorel trabaja con empresas importantes del mercado nacional que pertenecen al rubro de consumo masivo como Alicorp, Grupo Gloria, Molitalia, Dinet, Ransa, Pepsico, entre otros, la cual se les brinda servicios de refrigeración y climatización de ambientes.

En los últimos años, la cantidad de servicios brindados al cliente, han sido irregulares por diferentes motivos coyunturales del país. En el año 2015 y 2016, se facturaron un total de 81 y 86 Proyectos respectivamente considerando todas las líneas de servicio que ofrece la empresa. En el año 2016, se facturó un total de 86 proyectos con un monto total de USD 2 095 050,00 considerando todas las líneas de servicio. Ver tabla 1.1

Tabla 1.1

Ventas totales 2016

Año	Mes	Presupuestos aceptados			Total	Ventas (\$)	Ventas (S/.)
		R	V	AAC			
2016	Enero	2,00	2,00	5,00	9,00	251 200,00	836 496,00
2016	Febrero	1,00	4,00	6,00	11,00	202 525,00	674 408,25
2016	Marzo	1,00	4,00	3,00	8,00	187 375,00	623 958,75
2016	Abril	1,00	4,00	1,00	6,00	177 275,00	590 325,75
2016	Mayo	0,00	4,00	3,00	7,00	94 150,00	313 519,50
2016	Junio	0,00	2,00	4,00	6,00	59 700,00	198 801,00
2016	Julio	3,00	1,00	3,00	7,00	314 575,00	1047 534,75
2016	Agosto	0,00	1,00	4,00	5,00	39 950,00	133 033,50
2016	Septiembre	0,00	2,00	4,00	6,00	59 700,00	198 801,00
2016	Octubre	2,00	2,00	3,00	7,00	241 100,00	802 863,00
2016	Noviembre	1,00	3,00	1,00	5,00	157 525,00	524 558,25
2016	Diciembre	3,00	0,00	6,00	9,00	309 975,00	1032 216,75
TOTALES		14,00	29,00	43,00	86,00	2 095 050,00	6 976 516,50

Fuente: Data Autorel (2016)

Elaboración propia

1.1.2. Descripción de los productos o servicios ofrecidos

La empresa Autorel S.R.L. administra las siguientes líneas de servicios:

- Sistemas de refrigeración: Instalación de cámaras frigoríficas con el sistema de frío.
- Sistemas de ventilación: Suministro e instalación de equipos de extracción e inyección de aire en ambientes con poca ventilación. Trabajos realizados en almacenes, Sala de producción, ente otros.
- Sistemas de aire acondicionado: Suministro e instalación de equipos de aire acondicionado en ambientes con alta carga térmica. Trabajos realizados en ambientes de oficinas, departamentos o espacios reducidos.

Sistemas de refrigeración

Consiste en el suministro e instalación de:

- Unidad condensadora y evaporadora.
- Presostatos, termostatos.

- Paneles de poliuretano o poliestireno.
- Bombas de condensado
- Dos líneas de tubería de cobre.
- Tuberías de pvc para el sistema de drenaje.

Figura 1. 1

Elementos de un sistema de refrigeración



Elaboración propia

El último año 2016 se realizó 14 proyectos de refrigeración a nivel de Lima Metropolitana.

Tabla 1.2

Proyectos de refrigeración en el año 2016

Año	Mes	Presupuestos aceptados			Total
		R	V	AAC	
2016	Enero	2,00	2,00	5,00	9,00
2016	Febrero	1,00	4,00	6,00	11,00
2016	Marzo	1,00	4,00	3,00	8,00
2016	Abril	1,00	4,00	1,00	6,00
2016	Mayo	0,00	4,00	3,00	7,00
2016	Junio	0,00	2,00	4,00	6,00
2016	Julio	3,00	1,00	3,00	7,00
2016	Agosto	0,00	1,00	4,00	5,00
2016	Septiembre	0,00	2,00	4,00	6,00
2016	Octubre	2,00	2,00	3,00	7,00
2016	Noviembre	1,00	3,00	1,00	5,00
2016	Diciembre	3,00	0,00	6,00	9,00
TOTALES		14,00	29,00	43,00	86,00

Fuente: Data Autorel (2016)

Elaboración propia

Sistema de ventilación industrial

Consiste en el movimiento de aire dentro de un área determinada con la finalidad de obtener una sensación térmica adecuada. La instalación de un sistema de ventilación consiste en el suministro e instalación de equipos de inyección y extracción de aire. Además, se les puede adaptar accesorios para una ventilación más eficiente:

- Ductos de acero: galvanizado o inoxidable.
- Mangas textiles.
- Campanas.
- Direccionadores de aire.

Los sistemas de ventilación son instalados en ambientes con un índice de estrés térmico elevado, por ejemplo: área de producción, zona de calderos, almacenes, entre otros. En el año 2016, se ejecutaron 29 proyectos de ventilación en Lima Metropolitana.

Tabla 1.3

Proyectos de ventilación -2016

Año	Mes	Presupuestos aceptados			Total
		R	V	AAC	
2016	Enero	2,00	2,00	5,00	9,00
2016	Febrero	1,00	4,00	6,00	11,00
2016	Marzo	1,00	4,00	3,00	8,00
2016	Abril	1,00	4,00	1,00	6,00
2016	Mayo	0,00	4,00	3,00	7,00
2016	Junio	0,00	2,00	4,00	6,00
2016	Julio	3,00	1,00	3,00	7,00
2016	Agosto	0,00	1,00	4,00	5,00
2016	Septiembre	0,00	2,00	4,00	6,00
2016	Octubre	2,00	2,00	3,00	7,00
2016	Noviembre	1,00	3,00	1,00	5,00
2016	Diciembre	3,00	0,00	6,00	9,00
TOTALES		14,00	29,00	43,00	86,00

Fuente: Data Autorel (2016)

Elaboración propia

Según el requerimiento del cliente, también se trabaja con equipos Bioturbo que es un proceso de tratamiento de aire que tiene la finalidad de mantener el aire limpio,

libre de etileno y de patógenos aéreos que emiten las frutas y vegetales en su proceso de maduración

Aire acondicionado

Es un proceso de climatización de un ambiente cerrado para generar una atmósfera agradable. Incrementar o reducir la **temperatura** y el nivel de humedad del aire suelen ser los objetivos más habituales, aunque el proceso también puede implicar una renovación o filtración del aire.

Este sistema consta de dos elementos fundamentales: unidad condensadora y evaporadora, que están conectados a través de una tubería de cobre donde recorre el refrigerante. Este servicio se ofrece en oficinas, casas, departamentos y centros comerciales. De acuerdo a la siguiente tabla, durante el año 2016, se ofrecieron 43 servicios en aire acondicionado.

Tabla 1. 4

Proyectos de aire acondicionado 2016

Año	Mes	Presupuestos aceptados			Total
		R	V	AAC	
2016	Enero	2,00	2,00	5,00	9,00
2016	Febrero	1,00	4,00	6,00	11,00
2016	Marzo	1,00	4,00	3,00	8,00
2016	Abril	1,00	4,00	1,00	6,00
2016	Mayo	0,00	4,00	3,00	7,00
2016	Junio	0,00	2,00	4,00	6,00
2016	Julio	3,00	1,00	3,00	7,00
2016	Agosto	0,00	1,00	4,00	5,00
2016	Septiembre	0,00	2,00	4,00	6,00
2016	Octubre	2,00	2,00	3,00	7,00
2016	Noviembre	1,00	3,00	1,00	5,00
2016	Diciembre	3,00	0,00	6,00	9,00
TOTALES		14,00	29,00	43,00	86,00

Fuente: Data Autorel (2016)

Elaboración propia

1.1.3. Descripción del mercado objetivo de la empresa

La empresa Autorel se dirige principalmente al rubro de empresas de consumo masivo en Lima Metropolitana. Debido a que requieren tener un acondicionamiento especial de sus productos y ambientes como parte de sus políticas y niveles de calidad.

En el caso de los sistemas de aire acondicionado, el mercado objetivo son los domicilios y oficinas de trabajo para climatizar ambientes pequeños y cerrados.

Para todas las líneas de servicio, se cuenta con un grupo de profesionales capacitados con más de 20 años de experiencia en el mercado. Para el diseño y ejecución de los proyectos se tiene una cartera de clientes muy exigentes en el sector.

1.1.4. Estrategia general de la empresa

Las estrategias generales de Autorel se basan en un liderazgo por diferenciación de servicio, debido a que busca satisfacer las necesidades del cliente en base a una excelente calidad del servicio ejecutado y cumplimiento en los plazos establecidos. Se presenta las estrategias genéricas de Michael Porter.

Figura 1. 2

Estrategias genéricas de MICHAEL Porter

		Ventajas estratégicas	
		Singularidad percibida por el consumidor	Posición de bajos costos
e s t r a t e g i a s g e n e r i c a s	Toda la industria	Diferenciación	Liderazgo en costos
	Solo un segmento	Enfoque (Segmentación o especialización)	

Fuente: Riquelme, M (2018)

El objetivo principal de la empresa es; elevar el nivel de satisfacción del cliente de las propuestas técnicas y económicas. Además, de los trabajos ejecutados. De ésta

manera se logrará una ventaja competitiva y con ello un nivel de aceptación importante en el mercado.

La estrategia por diferenciación del servicio, siempre se ha puesto en práctica, es por ello que, se ejecutan trabajos por recomendación de otros clientes. Así mismo, la empresa se enfoca en la calidad y nivel de servicio.

1.2. Pregunta de investigación

¿Qué alternativas de solución ayudarán a elevar el nivel de satisfacción al cliente en las áreas de ingeniería y proyectos de la empresa Autorel?

1.3. Objetivos de la investigación (General y específicos)

Objetivo general

Determinar las alternativas de solución que ayudarán a elevar el nivel de satisfacción del cliente en las áreas de Ingeniería y Proyectos de la empresa Autorel.

Objetivos específicos

- Determinar la causa raíz del problema principal.
- Determinar las alternativas de solución que ayudarán a mejorar la calidad y costos de las propuestas de Ingeniería
- Determinar las alternativas de solución que permitirán cumplir con los plazos de entrega de los proyectos y la calidad del servicio ejecutado.
- Determinar las alternativas de solución que tengan parámetros económicos viables y favorables para su implementación.

1.4. Alcance y limitaciones de la investigación

Alcances:

- Áreas de ingeniería y proyectos de la empresa Autorel.
- Diagnóstico en base a los procesos más importantes de cada área y oportunidades de mejora para combatir las causas raíces seleccionadas.
- Analizar las líneas de servicio: refrigeración y ventilación.

Limitaciones:

Para trabajos de refrigeración, la investigación se centra solo en empresas industriales que pertenecen al rubro de consumo masivo, es decir; donde se conserva alimentos perecederos a temperaturas de conservación y congelación.

En ventilación, la investigación se centra en empresas industriales donde hay ambientes sobrecargados que requieren una circulación de aire fresco. Por ejemplo: líneas de producción, almacén de materia prima, sala de calderos, sala de máquinas, entre otros.

1.5. Justificación de la investigación

Técnica

La presente propuesta de mejora se justifica porque contribuirá a elevar el nivel de satisfacción del cliente, mejorando la calidad de las propuestas técnicas- económicas. Así como también, mejorará en el cumplimiento de los plazos de entrega y la calidad del servicio ejecutado.

Económica

La presente propuesta de mejora se justifica porque contribuirá a obtener costos adecuados en la elaboración de la propuesta económica. La variación del precio en la propuesta económica depende de factores como:

- Coyuntura del país.
- Costeo por aproximación de materiales, equipos y mano de obra.
- Selección errada de materiales, equipos y mano de obra.
- Mal manejo de documentación en oficina.

Teniendo en cuenta dichos factores, no se debería tener un presupuesto sobrevalorado. En consecuencia, se tendrían más proyectos aprobados. Las propuestas técnicas y económicas van a variar de acuerdo al rubro que va dirigido el proyecto. Puede ser: ventilación, aire acondicionado o refrigeración.

Medio ambiental- Social

La presente propuesta de mejora se justifica porque se fomentará el uso de alternativas de gases refrigerantes ecológicos como: el R404, R407, R410a y R134a que son más amigables con el medio ambiente.

La empresa Autorel no utiliza gases refrigerantes convencionales que pertenecen al grupo de los clorofluorocarbonos (CFCs). Este grupo de compuestos, en contacto con la radiación ultravioleta del sol, liberan el cloro presente en su estructura, que a su vez reacciona con el ozono destruyendo esta capa protectora de la atmósfera.

En el aspecto social, se espera que la demanda de alimentos empacados y no perecederos se incremente debido a un cambio en los patrones de consumo de la clase media y alta. Esto le daría confianza a las empresas de consumo masivo para seguir invirtiendo en el desarrollo de nuevos productos de alta calidad. De esta manera, se puede contribuir con el crecimiento de las empresas de consumo masivo generando un valor agregado en la calidad de sus productos y creando mayores puestos de trabajo.

1.6. Hipótesis de la investigación

Las alternativas de solución seleccionadas ayudarán a elevar el nivel de satisfacción del cliente en las áreas de ingeniería y proyectos de la empresa Autorel.

1.7. Marco referencial de la investigación

a. Barba Paredes, L. y Escalante Avila, A. (2013) *Mejora integral de la empresa Cartonería y envases Piura S.A.C.* (tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.

La principal semejanza encontrada es que en ambos realizan un diagnóstico empresarial para analizar los problemas más frecuentes y las oportunidades de mejora de la empresa. También se propone hacer mejores prácticas y métodos de trabajo con el fin de lograr ser más eficientes y adaptarse a las exigencias de los clientes. No obstante, se diferencia en los costos por la implementación.

b. Francia Villanueva, J. y Palomino Garcia, A. (2013). *Estudio para las mejoras en el proceso de producción y re disposición de planta de la empresa J.JFYTSA S.A.* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.

La similitud encontrada, radica en la demostración a través de medios informáticos a cómo mejorar la rentabilidad de pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, se deja en claro de que no es una implementación tan sencilla.

Esta tesis se asemeja puesto que, se trata de un estudio para un taller de servicio. La similitud con esta empresa radica en que se enfocan solo en el servicio y tratan de implementar mejoras en el sistema como un todo.

c. Santisteban Cueto, M. (1985). *Análisis del manejo administrativo de la elaboración de proyectos en la empresa SS Consultores Asociados S.A. propuesta de criterio para su mejora* (tesis de licenciatura en Administración). Universidad de Lima.

La similitud es que ambas evalúan todas las actividades que involucran el desarrollo de un proyecto. Tanto en la etapa de diseño como la ejecución de proyectos. Pone énfasis al estudio de las buenas prácticas en el desarrollo de las actividades en obra. Así como, la implementación de alternativas de solución necesarias para mitigar los principales problemas de la empresa.

1.8. Marco conceptual

El diseño de proyectos consta de 2 etapas fundamentales: la elaboración de la propuesta técnica y la propuesta económica. Y se trabaja bajo una secuencia de actividades que permitirán mantener el orden y profesionalismo en el área de ingeniería. Los procedimientos generales aplican para todas las líneas de servicio de la empresa.

Actualmente, las mejores empresas del rubro como Coldimport, Motorex y Uezu tienen procedimientos de trabajo definido y puesto en práctica desde años atrás. Una de las fortalezas que tienen dichas empresas es el alto nivel de satisfacción. Esto es el producto de su gran calidad en el diseño y el servicio que brinda.

Innovan y ponen en práctica diversas herramientas de mejora continua en toda su organización. De esta manera, buscan mejorar el ambiente de trabajo, calidad del servicio y el cumplimiento de los trabajos en los plazos programados.

Por otro lado, la fortaleza de otras empresas competidoras radica en la fabricación de sus equipos, por lo tanto; no podemos competir en precios con ellos.

De acuerdo a encuestas y recomendaciones, las empresas mencionadas anteriormente se les han catalogado como empresas ideales. A eso quiere llegar la empresa Autorel.

SCIENTIA ET PRAXIS

CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO

2.1. Análisis externo de la empresa

2.1.1. Análisis del entorno global

“La intensidad de la rivalidad dentro de una empresa afecta el entorno global o macroeconómico. Esto puede tener un impacto directo sobre cualquiera de las fuerzas competitivas; y por ende, alterar la fortaleza relativa y el atractivo de una industria” (Hill & Jones, 2011).

Este análisis nos permitirá determinar los posibles riesgos a los que la empresa está sujeto en este mercado tan cambiante. En ese sentido, se distinguirá entornos de tipo: Económico, Social, Demográfico, Legal- medioambiental y tecnológico.

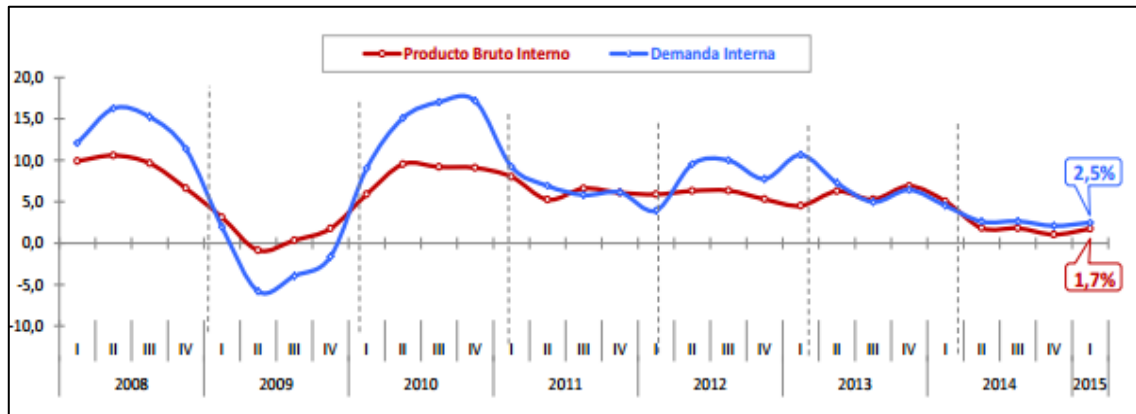
Entorno Económico

Según el tiempo que durará la investigación, con fecha de corte al 31 de Diciembre del 2015, se analizó el informe anual que realiza el Instituto nacional de estadística e informática (INEI) donde el PBI en términos de volúmenes físicos disminuye levemente a partir del último trimestre del año 2013 hasta mediados del 2015.

En la siguiente figura 2.1 se presenta la evolución del PBI desde el año 2008 hasta el primer trimestre del año 2015

Figura 2. 1

Producto Bruto Interno y demanda interna 2008-2015. (Variación porcentual del índice de volumen físico respecto al mismo periodo del año anterior)

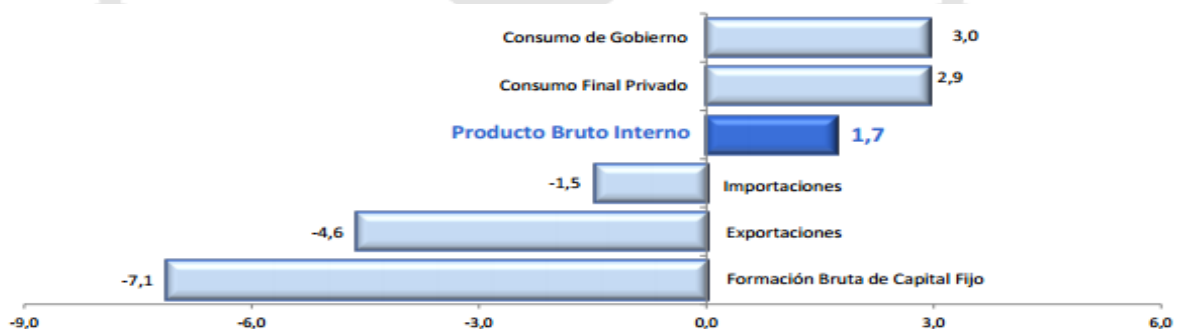


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e informática, INEI (2016)

En la figura 2.2 se muestra que el consumo final privado creció 2.9% en el primer trimestre del 2015 respecto al año anterior, sustentado en los mayores ingresos de las familias, así como, por la mayor disponibilidad de créditos de consumo. Estos ingresos de las familias aumentaron debido al incremento del empleo en 0.6%. El gasto de consumo final de gobierno se incrementó en 3%. Esto se debe al incremento de los servicios prestados por los sectores: interior, defensa, vivienda, construcción y salud.

Figura 2. 2

Producto Bruto interno por componentes del gasto 2015- 1 trimestre



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e informática, INEI (2016)

En la siguiente tabla 2.1 donde se podrá identificar los diferentes componentes del Producto Bruto interno y se expresará en términos porcentuales (Base 2007=100%) según la actividad que desempeñan las empresas a nivel nacional.

Tabla 2. 1

Estructura porcentual PBI por actividades económicas

Actividad Económica	Valor	Estructura %
Fabricación de Productos Minerales No Metálicos	3 218	1,0
Industrias Metálicas Básicas	8 106	2,5
Industria básica de hierro y acero	885	0,3
Industria de metales preciosos y de metales no ferrosos	7 221	2,3
Fabricación de Productos Metálicos	4 107	1,3
Fabricación de productos metálicos diversos	1 983	0,6
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	114	0,0
Fabricación de maquinaria y equipo	1 352	0,4
Construcción de material de transporte	658	0,2
Otras Industrias Manufactureras	4 323	1,4
Electricidad, Gas y Agua	5 505	1,7
Construcción	16 317	5,1
Comercio, Serv. de Mantenim. y Repar. de Vehic. Autom. y Motoc.	32 537	10,2
Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	15 885	5,0
Alojamiento y Restaurantes	9 143	2,9
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	8 517	2,7
Telecomunicaciones	5 962	1,9
Otros servicios de información y comunicación	2 555	0,8
Servicios Financieros, Seguros y Pensiones	10 279	3,2
Servicios financieros	8 941	2,8
Seguros y pensiones	1 338	0,4
Servicios Prestados a Empresas	13 555	4,2
Servicios profesionales, científicos y técnicos	6 502	2,0
Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros	1 275	0,4
Agencias de viaje y operadores turísticos	437	0,1
Otros servicios administrativos y de apoyo a empresas	5 341	1,7
Administración Pública y Defensa	13 723	4,3
Otros Servicios	47 592	14,9
Actividades inmobiliarias	15 862	5,0
Educación	15 484	4,8
Salud	7 233	2,3
Servicios Mercantes y No Mercantes Prestados a los Hogares	9 013	2,8
Servicios sociales y de asociaciones u organizaciones no mercantes	743	0,2
Otras actividades de servicios personales	8 270	2,6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e informática, INEI (2016)

La empresa Autorel pertenece a la actividad de “Servicios prestados a empresas”, la cual representa el 4,2% del PBI total (base 2007).

“Las perspectivas de crecimiento para el Perú, se verán contribuidas por el lado de la demanda interna para este y los próximos cuatro años. Este año según estudios económicos del BCP, el Perú tendrá una tasa de crecimiento del 5.3% impulsado por la

demanda pública, tanto en inversión como en gasto de consumo, y la recuperación de las exportaciones, en especial las tradicionales” (Corrales, 2014).

“Para el año 2015 y 2016, el Fondo Monetario Internacional (FMI) había pronosticado que la economía peruana iba a crecer 3,3% en el 2016 pero en su nuevo informe de proyecciones mundiales decidió elevar a 3,70% su pronóstico para el Perú. La economía peruana será la segunda de mayor crecimiento en Sudamérica, ya que será superado por el 3,80% que se espera para la economía de Bolivia. El Perú tendrá un mejor desempeño económico que Paraguay (2,90%), Colombia (2,50%) y Chile (1,50%)” (Rodríguez, 2016).

Entorno social

El sector industrial mundial refleja actualmente cambios por el consumismo nacional y mejoras en la calidad de sus productos (sean perecederos o no perecederos). El Perú no está al margen de estos cambios, por ello los productos ofrecidos al mercado nacional están siendo más rigurosos en su procesamiento y calidad.

Por tal motivo, son muy importantes los procesos que involucran la calidad de los productos tal es el caso de la ventilación y refrigeración que ofrece la empresa Autorel ya que regula los parámetros como la temperatura y humedad del producto.

Es preciso mencionar que los productos perecederos y no perecederos pasaron a ser un producto de mayor importancia jugando así un rol muy importante en nuestra sociedad.

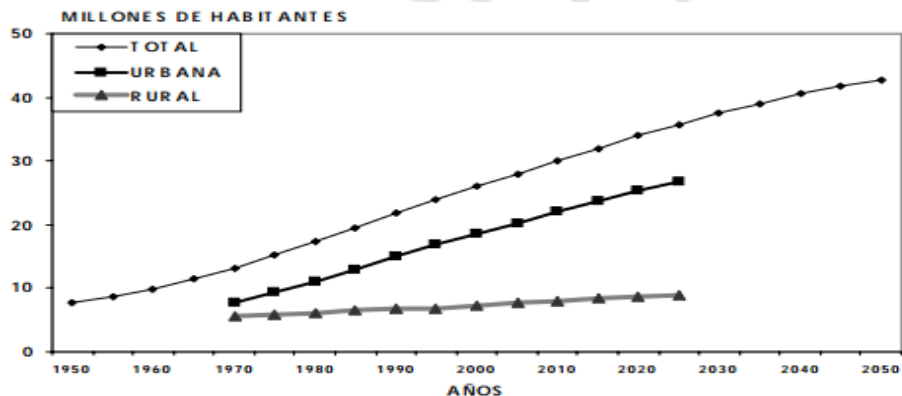
Entorno demográfico

“Se emitió un informe del año 2013 por la Organización Mundial del Comercio que hace referencia a los factores económicos fundamentales que afectan al comercio internacional. Se muestra como los cambios demográficos crean repercusiones en las ventajas comparativas de los países y en la demanda de importaciones. Y también da lugar al porcentaje de población en envejecimiento, las migraciones, las mejoras educativas y la participación de las mujeres que serán una fuerza importante en los próximos años” (Lamy, 2016).

Según el texto anterior, tenemos que tener en cuenta el comportamiento de la población en estos últimos años. En la siguiente figura N.2.3, se muestra la proyección estimada de la población desde 1950 hasta 2050.

Figura 2. 3

Crecimiento de la población total (1950-2050) y por áreas urbanas y Rurales



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e informática, INEI (2016)

Los cambios demográficos influyen directa e indirectamente en el crecimiento del mercado, comercio e industrias.

Otro aspecto importante es la migración de los pobladores y creación de industrias fuera de la capital. Lima, ya no es la única ciudad donde se ha fortalecido económicamente. El sector industrial ha ganado terreno en otros departamentos como Tacna, Trujillo, Arequipa, entre otros.

La empresa Autorel también ofrece sus servicios de refrigeración y ventilación fuera de Lima. Ocasionalmente, se han realizado trabajos en Cajamarca, Ica, Trujillo y Piura.

Entorno legal

En sistemas de refrigeración, el uso de refrigerantes siempre ha sido un factor limitante por el tema de autorizaciones legales.

“Según el Dictamen recaído en el Proyecto de Ley 1712/2007-CR del Congreso de la república, propone la ley que prohíbe la importación, comercialización y uso de sustancias que agotan la capa de ozono del año 2008” (Vilchez, 2007).

Además precisan que si bien es cierto que el Protocolo de Montreal facilita la eliminación más rápida de estas sustancias estiman que una reducción gradual permitiría la incorporación de nuevas tecnologías y actividades económicas. Pero las empresas afrontarían altos costos de reconversión y sustitución de tecnologías, lo que restaría competitividad de las empresas de estas actividades, lo cual sería trasladado al consumidor final.

Por otro lado, puntualizan que las SAO aún no tienen sustituto ideal y que los países de alto desarrollo científico no lo han logrado.

La comunidad internacional precisa que la eliminación de los gases HCFC (Hidroclorofluorocarburos) para países desarrollados será el año 2020 y el año 2030 para las naciones en vías de desarrollo, después de la cual sólo se podrá utilizar refrigerantes HFC, dióxido de carbono o amoníaco.

La empresa Autorel trabaja con refrigerantes ecológicos porque son amigables con el medio ambiente ya que no contribuyen a la formación del agujero de la capa de ozono. Sin embargo, son gases de efecto invernadero (GEIs), principales responsables del cambio climático del planeta.

Aspecto tecnológico

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) advierte que el sector privado no está aportando lo suficiente a la inversión en innovación y en Perú solo una de cada cuatro empresas invierte en innovación.

“Nosotros invertimos en innovación menos de 0,20% del PBI y en la región es 0,8%, es decir que nosotros somos la cuarta parte, dijo Verónica Zavala, Gerente General de la oficina de planificación estratégica y efectividad en el desarrollo del BID” (Zavala, 2016).

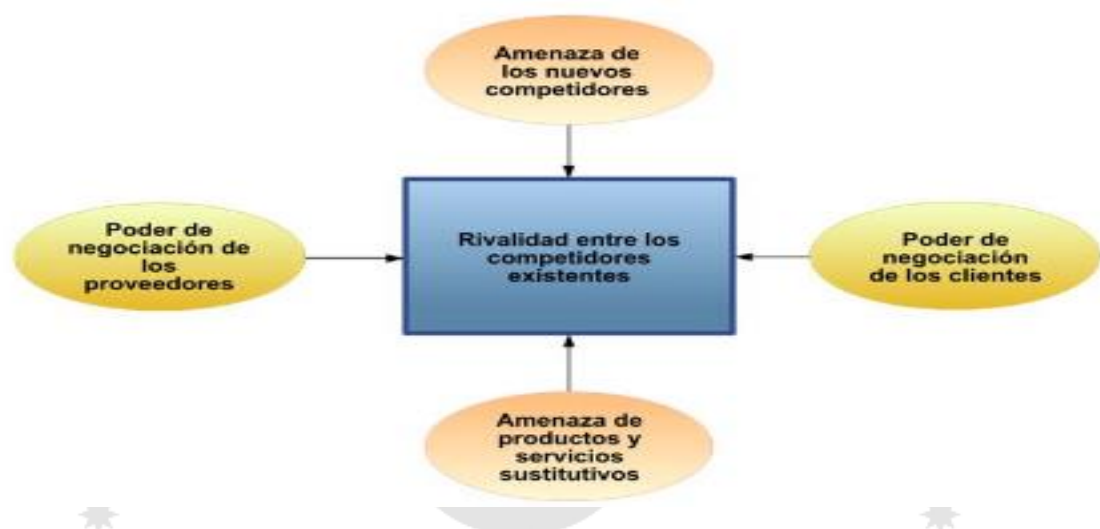
Por otro lado, en Latinoamérica uno de los eventos más importantes sobre climatización y refrigeración industrial es la Feria expo frio - Calor. Este último se llevó a cabo en el centro comercial Jockey Plaza. La finalidad de estas ferias es de exhibir las nuevas innovaciones tecnológicas de los equipos de frío y la exposición de nuevas marcas en el mercado.

2.1.2. Análisis del entorno competitivo y del mercado

Para el análisis del sector, se evaluará a la empresa con el modelo de Michael Porter. En la siguiente Figura 2.4, se presenta las cinco fuerzas competitivas:

Figura 2. 4

Modelo de las cinco fuerzas de Michael Porter



Fuente: Riquelme, M (2015)

Para el presente análisis, se considerará las dos principales líneas de servicio: Refrigeración y Ventilación.

Poder de negociación de los proveedores

En el mercado actual hay más de 20 empresas en el rubro de la ventilación y refrigeración, de las cuales solo cinco a ocho son las más conocidas a nivel nacional y tienen mayor experiencia y participación en el mercado.

Para los proveedores, la capacidad de negociar con los clientes es muy baja. Ya que los clientes tienen muchas alternativas para seleccionar la calidad del servicio y precio más adecuado para sus proyectos. Con respecto a los equipos de refrigeración y ventilación, Autorel comercializa e instala equipos de marcas reconocidas en su sector. Bajo este escenario se calificará los siguientes parámetros para evaluar la atracción de la industria de la refrigeración y ventilación en el mercado.

Tabla 2. 2

Poder de negociación de proveedores

Poder de negociación de los proveedores	Muy poco atractivo	Poco atractivo	Neutral	Atractivo	Muy atractivo
Cantidad de proveedores importantes en el mercado		2,00			
Cantidad de empresas clientes en el mercado				4,00	
El servicio es esencial para el producto final				4,00	
Contribución de los proveedores a la calidad del servicio				4,00	
Contribución de los costos		2,00			
Promedio	4,00				

Elaboración propia

Amenaza de los nuevos competidores entrantes

Se considera una baja amenaza para los nuevos competidores entrantes debido a que no podrán dirigirse a los clientes objetivos de Autorel (principales empresas de consumo masivo). Esto se debe a que las exigencias son estrictas para participar en las licitaciones, tales como: años de experiencia en el mercado, certificación de homologación SGS, cartas de recomendación, entre otros documentos. Bajo este escenario se calificará los siguientes parámetros considerados para la amenaza de nuevos competidores son:

Tabla 2. 3

Amenaza de los nuevos competidores

Amenaza de nuevos competidores entrantes	Muy poco atractivo	Poco atractivo	Neutral	Atractivo	Muy atractivo
Requiere gran cantidad de capital		2,00			
Economías de escala			3,00		
Regulaciones para ingresar a la industria		2,00			
Diferenciación de marcas				4,00	
Acceso a tecnología de punta				4,00	
Cantidad de empresas competidoras		2,00			
Requerimientos para postular a grandes proyectos de empresas clientes		2,00			
Promedio	3,00				

Elaboración Propia

Poder de negociación de los clientes

El poder de negociación de los clientes es muy alto, debido a que hay muchos proveedores que ofrecen el mismo servicio que Autorel. Por lo tanto, hay más posibilidad de cambiar de proveedor de mayor y mejor calidad, Con esto se concluye que el cliente tiene mucho poder en el mercado. Los servicios que se ofrecen, no tienen un producto final estandarizado, esto debido a que cada proyecto es muy particular. Algunos de los parámetros considerados para el poder de negociación de los clientes son:

Tabla 2. 4

Poder de negociación de los clientes

Poder de negociación de los clientes	Muy poco atractivo	Poco atractivo	Neutral	Atractivo	Muy atractivo
Número de clientes importantes				4,00	
Disponibilidad de sustitutos				4,00	
Contribución a la calidad de los productos del cliente				4,00	
rentabilidad de los clientes			3,00		
sensibilidad al precio			3,00		
lealtad a la marca		2,00			
Cantidad de proveedores en el mercado		2,00			
Promedio			3,00		

Elaboración propia

Amenaza de los productos sustitutos

Para empresas grandes y pymes en el rubro de refrigeración y ventilación, la amenaza de productos sustitutos es baja, dado que los servicios que ofrecen satisfacen distintas necesidades de los clientes y son servicios únicos para la climatización de ambientes y conservación de alimentos. Autorel está en la capacidad de ofrecer ambos servicios. Los parámetros considerados para “la amenaza de los productos sustitutos” son los siguientes:

Tabla 2. 5

Amenaza de los productos sustitutos

Amenaza de los productos sustitutos	Muy poco atractivo	Poco atractivo	Neutral	Atractivo	Muy atractivo
Propensión del comprador a sustituir		2,00			
Precios de los productos sustitutos		2,00			
Costos o facilidad del comprador		2,00			
Suficientes proveedores				4,00	
Promedio				3,00	

Elaboración propia

Rivalidad entre competidores

Los principales competidores según las líneas de servicio son:

- Refrigeración: Asym, Johnson Controls Peru, Asap, Coldimport.
- Ventilación: Uezu, T&R refrigeración, Saeg, NB refrigeración.
- Aire acondicionado: Termorep, Cold Import, ACS, Fernandez asociados.

Se considera que la rivalidad entre competidores es muy alta, sobre todo en aire acondicionado ya que se tienen a más de veinte competidores directos, incluso los supermercados más conocidos de Lima comercializan e instalan estos equipos de AAC. Algunos de ellos son: Hiraoka,, Sodimac, Maestro, Promart que venden equipos de refrigeración a un precio por debajo del mercado. Por tal motivo, no se tiene mucha participación en el mercado en esta línea de servicio.

Todas las empresas que ofrecen productos de consumo masivo tienen en sus diferentes líneas de producción y almacén, sistemas de ventilación y refrigeración por temas de conservación de alimentos y ventilación en el área de trabajo. Los principales competidores como UEZU, SAEG y ASYM tienen el 50,00 % de participación en el rubro de Ventilación en el mercado Limeño. Bajo este escenario se calificará los siguientes parámetros para el siguiente punto:

Tabla 2. 6

Rivalidad entre competidores

Rivalidad entre competidores	Muy poco atractivo	Poco atractivo	Neutral	Atractivo	Muy atractivo
Numero de competidores		2,00			
Falta de diferenciación				4,00	
Competidores diversos			3,00		
Promedio			3,00		

Elaboración propia

Se concluye que, de acuerdo a la siguiente tabla 2.7, la industria de la refrigeración y ventilación se encuentra en un grado de atracción neutral; es decir, en un punto medio entre ser atractiva y poco atractiva.

Tabla 2. 7

Fuerzas competitivas

FUERZAS	Muy poco atractivo	Poco atractivo	Neutral	Atractivo	Muy atractivo
Poder de negociación de proveedores				4,00	
Amenaza de nuevos competidores			3,00		
Poder de negociación de clientes			3,00		
Amenaza de los productos sustitutos			3,00		
Rivalidad entre competidores			3,00		
Evaluación Global	3,20				

Elaboración propia

2.1.3. Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno

Se evaluará el entorno externo de la empresa tomando en cuenta las oportunidades y amenazas del mercado. En la siguiente tabla 2.8, se muestra una lista de las oportunidades y amenazas encontradas:

Tabla 2. 8

Oportunidades y amenazas

Aspectos externos	
Nro.	Oportunidades
1	Incremento gradual de la temperatura ambiental en el país.
2	Pocos sustitutos al servicio que se brinda.
3	Mayor participación de mercado en clientes fuera de Lima.
4	Se ha incrementado la cantidad de viviendas en el sector construcción.
5	Necesidad de las empresas para elevar la calidad de sus productos.
6	Avance tecnológico en equipos de Refrigeración y Ventilación.
7	Buena relación comercial con las principales empresas de consumo masivo a nivel nacional.
Nro.	Amenazas
1	Entrada de nuevos pymes en el mercado limeño.
2	Situación económica del país (Coyuntura actual).
3	Poca inversión de la empresa privada..
4	Sobre oferta para nuevos clientes.
5	Pocos proveedores de mano de obra especializada en el rubro.
6	Incremento en los costos de la mano de obra.
7	Documentación comercial más estricta para la presentación a una licitación.

Elaboración propia

Luego se utilizará la matriz de evaluación de factores externos (Matriz EFE). Los pasos a seguir son los siguientes:

- Descripción de oportunidades y amenazas que afronta la empresa Autorel.
- Desarrollar un cuadro de enfrentamiento de factores, para dar un valor a cada factor con una ponderación máxima de 1 o 100%.
- Clasificar cada factor con una puntuación de 1 al 4 considerando lo siguiente:
1= Debilidad Mayor, 2=Debilidad Menor, 3=Fortaleza Menor, 4=Fortaleza Mayor.
- Calcular el valor ponderado de cada uno de los factores multiplicando el valor y su clasificación respectivamente, de esta manera se obtiene el acumulado de toda la matriz. El total ponderado más alto que puede obtener la organización es 4 y el total ponderado más bajo es 1.

Un promedio ponderado total de 4 indica que la organización está respondiendo de manera excelente a las oportunidades y amenazas existentes en su industria. En otras palabras, las estrategias de la empresa están aprovechando con eficacia las oportunidades existentes y minimizando los posibles efectos negativos de las amenazas externas.

Un promedio ponderado de 1 indica que las estrategias de la empresa no están capitalizando las oportunidades ni evitando las amenazas externas. En la siguiente página, se presentan los cuadros de enfrentamiento de factores y la matriz EFE.

Tabla 2. 9

Cuadro de enfrentamiento de factores para las oportunidades

Factor	Incremento gradual de la temperatura ambiental en el país.	Pocos sustitutos al servicio que se brinda.	Mayor participación de mercado en clientes fuera de Lima.	Se ha incrementado la cantidad de viviendas en el sector construcción.	Necesidad de las empresas para elevar la calidad de sus productos.	Avance tecnológico en equipos de Refrigeración y Ventilación.	Buena relación comercial con las principales empresas de consumo masivo a nivel nacional.	Peso	Porcentaje al 50 %
Incremento gradual de la temperatura ambiental en el país.	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,76%
Pocos sustitutos al servicio que se brinda.	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,38%
Mayor participación de mercado en clientes fuera de Lima.	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	5,00	11,90%
Se ha incrementado la cantidad de viviendas en el sector construcción.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,38%
Necesidad de las empresas para elevar la calidad de sus productos.	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	4,00	9,52%
Avance tecnológico en equipos de Refrigeración y Ventilación.	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,76%
Buena relación comercial con las principales empresas de consumo masivo a nivel nacional.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	6,00	14,29%
Total								21,00	50,00%

Elaboración propia

Tabla 2. 10

Cuadro de enfrentamiento de factores para las amenazas

Factor	Entrada de nuevos pymes en el mercado Limeño.	Situación económica del país (Coyuntura actual).	Poca inversión de la empresa privada..	Sobre oferta para nuevos clientes.	Pocos proveedores de mano de obra especializada en el rubro.	Incremento en los costos de la mano de obra.	Documentación comercial más estricta para la presentación a una licitación.	Peso	Porcentaje al 50 %
Entrada de nuevos pymes en el mercado Limeño.	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,38%
Situación económica del país (Coyuntura actual).	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	3,00	7,14%
Poca inversión de la empresa privada..	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	11,90%
Sobre oferta para nuevos clientes.	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	4,76%
Pocos proveedores de mano de obra especializada en el rubro.	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,76%
Incremento en los costos de la mano de obra.	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	5,00	11,90%
Documentación comercial más estricta para la presentación a una licitación.	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	7,14%
Total								21,00	50,00%

Elaboración propia

Tabla 2. 11

Matriz EFE

Aspectos externos				
Nro.	Oportunidades	Valor	Calificación	Total ponderado
1	Incremento gradual de la temperatura ambiental en el país.	4,76%	3,00	0,14
2	Pocos sustitutos al servicio que se brinda.	2,38%	1,00	0,02
3	Mayor participación de mercado en clientes fuera de Lima.	11,90%	3,00	0,36
4	Se ha incrementado la cantidad de viviendas en el sector construcción.	2,38%	1,00	0,02
5	Necesidad de las empresas para elevar la calidad de sus productos.	9,52%	3,00	0,29
6	Avance tecnológico en equipos de refrigeración y ventilación.	4,76%	1,00	0,05
7	Buena relación comercial con las principales empresas de consumo masivo a nivel nacional.	14,29%	4,00	0,57
				1,45
Nro.	Amenazas	Valor	Calificación	Total ponderado
1	Entrada de nuevos pymes en el mercado limeño.	2,38%	2,00	0,05
2	Situación económica del país (Coyuntura actual).	7,14%	4,00	0,29
3	Poca inversión de la empresa privada..	11,90%	4,00	0,48
4	Sobre oferta para nuevos clientes.	4,76%	1,00	0,05
5	Pocos proveedores de mano de obra especializada en el rubro.	4,76%	3,00	0,14
6	Incremento en los costos de la mano de obra.	11,90%	4,00	0,48
7	Documentación comercial más estricta para la presentación a una licitación.	7,14%	2,00	0,14
				1,62

Total	3,07
--------------	-------------

Elaboración propia

El total ponderado puede ir de un mínimo de 1.0 a un máximo de 4.0, siendo la calificación promedio de 2,5. Los totales ponderados muy por debajo de 2,5 caracterizan a las organizaciones que son débiles en lo interno, mientras que las calificaciones muy por arriba de 2,5 indican una posición interna fuerza.

En el caso de Autorel, el resultado total de la matriz EFE es 3,07 quiere decir que las estrategias de la empresa están aprovechando con eficacia las oportunidades existentes y minimizando los posibles efectos negativos de las amenazas externas.

2.2. Análisis interno de la empresa

2.2.1. Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa.

Para el análisis del entorno interno, se empleará la matriz de evaluación de factores internos o Matriz EFI. Se describe los siguientes pasos:

- Mencionar las fortalezas y debilidades de la empresa que serán los factores internos.
- Asignar un valor a cada uno de los factores internos con una ponderación máxima de 1 o 100%. El valor representa la importancia del ese factor para alcanzar el éxito de la empresa.
- Clasificar cada factor con una puntuación de 1 al 4 considerando lo siguiente:
1= debilidad mayor, 2=debilidad menor, 3=fortaleza menor, 4=fortaleza mayor.
Por último, se multiplica el valor de importancia y el valor de clasificación que recibe cada factor.

Tabla 2. 12

Matriz EFI

Factores internos clave		Valor	Calificación	Valor ponderado
FORTALEZAS				
F1	Buena relación comercial con las principales empresas de consumo masivo.	10,00%	4,00	0,40
F2	Experiencia amplia en el rubro de climatización de ambientes y conservación de alimentos con 25 años en el mercado.	7,00%	3,00	0,21
F3	Modalidades de pago flexible con los clientes.	5,00%	3,00	0,15
F4	Modalidades de pago flexible con los principales proveedores de equipos, materiales y mano de obra.	3,00%	3,00	0,09
F5	Se puede generar cambios reales en la gestión de la empresa sin afectar el trabajo negativamente en campo.	3,00%	3,00	0,09
F6	Fidelización de los trabajadores internos debido a que muchos de ellos tienen mas de 20 años en la empresa.	3,00%	3,00	0,09
F7	Calificado como proveedor ideal para algunos de los principales clientes.	10,00%	4,00	0,40
F8	Clima laboral	9,00%	4,00	0,36
		50,00%		1,79

DEBILIDADES		Valor	Calificación	Valor ponderado
D1	No se actualizan algunos procedimientos internos de la empresa.	8,00%	2,00	0,16
D2	Cartera de clientes limitada.	8,00%	2,00	0,16
D3	Faltan definir algunas políticas de la empresa.	8,00%	2,00	0,16
D4	Incumplimiento de los procedimientos de trabajo actuales.	6,00%	1,00	0,06
D5	No hay una cultura de trabajo orientado a las buenas prácticas.	10,00%	1,00	0,10
D6	No se cuenta con certificaciones ISOS ni OSHAS	2,00%	2,00	0,04
D7	Demora en la elaboración de presupuestos.	6,00%	1,00	0,06
D8	Las oficinas de Autorel se ubican lejos de sus principales clientes.	2,00%	2,00	0,04
		50,00%		0,78

Total ponderado	2,57
------------------------	-------------

Elaboración propia

Si la suma total de los ponderados se encuentra por arriba de 2,5 indica que tienen una posición interna fuerte mientras que las calificaciones muy por debajo de 2,5 caracterizan a las organizaciones que son débiles. En la siguiente página se muestra la matriz EFI con las respectivas fortalezas y debilidades. Luego del análisis, se obtuvo como resultado 2,57 que indica una posición interna muy fuerte.

2.2.2. Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales.

Visión actual:

“Ser un socio estratégico de nuestros clientes, apoyar nuestro crecimiento en el fortalecimiento de esta relación y en el trabajo en equipo de nuestros colaboradores dentro de nuestra empresa”.

La visión propuesta:

“Ser una empresa muy reconocida en su sector que asegure sus más altos estándares de calidad en los servicios que ofrece y ampliar su mercado objetivo a nivel nacional”.

Misión actual:

“Somos una empresa 100% peruana con profesionales de amplia experiencia en el área de conservación de alimentos y climatización de ambientes, que busca la satisfacción de sus clientes y a través de ella el bienestar de sus colaboradores. Para esto, nos involucramos en las operaciones de nuestros clientes para conocer sus procesos, infraestructura y factores determinantes, para a partir de dicho conocimiento, diseñar soluciones para sus requerimientos específicos”.

Objetivos organizacionales

- Mejorar el nivel de satisfacción del cliente.
- Mejorar la calidad de servicio de la empresa.
- Mejorar en el cumplimiento de los plazos de los proyectos.
- Optimizar los procesos productivos.
- Optimizar los recursos de la empresa.

2.2.3. Análisis de la organización y estructura organizacional

Mauricio Mathey de Rivero, gerente general de la empresa Autorel, es el encargado de la toma de decisiones y de administrar los recursos de la empresa. Además, es responsable de liderar y coordinar las funciones de la planificación estratégica.

El contador se encarga de procesar y contabilizar los diferentes comprobantes por concepto de activos, pasivos, ingresos y egresos, mediante el registro numérico de la contabilización de cada una de las operaciones, así como la actualización de los soportes adecuados para cada caso, a fin de llevar el control sobre las distintas partidas que constituyen el movimiento contable y que dan lugar a los balances y demás reportes financieros.

El Jefe de Ingeniería, se encarga de velar por el correcto diseño de los proyectos. La etapa de diseño se basa en dos etapas: la elaboración de la propuesta técnica y la elaboración de la propuesta económica.

En la primera etapa, se registra la información técnica brindada por el cliente y se desarrollan los cálculos de ingeniería correspondientes (cálculo de cargas, determinación de cambios de aire). En la segunda etapa, se seleccionan los equipos y materia prima para elaborar un cuadro de costos. Por último, se elabora el presupuesto formal con la inclusión de la parte técnica y económica.

El jefe de proyectos se encarga de velar por la correcta ejecución de los proyectos y el cumplimiento de los plazos. Es la persona de contacto directo con los clientes que también apoya a los residentes de cada proyecto.

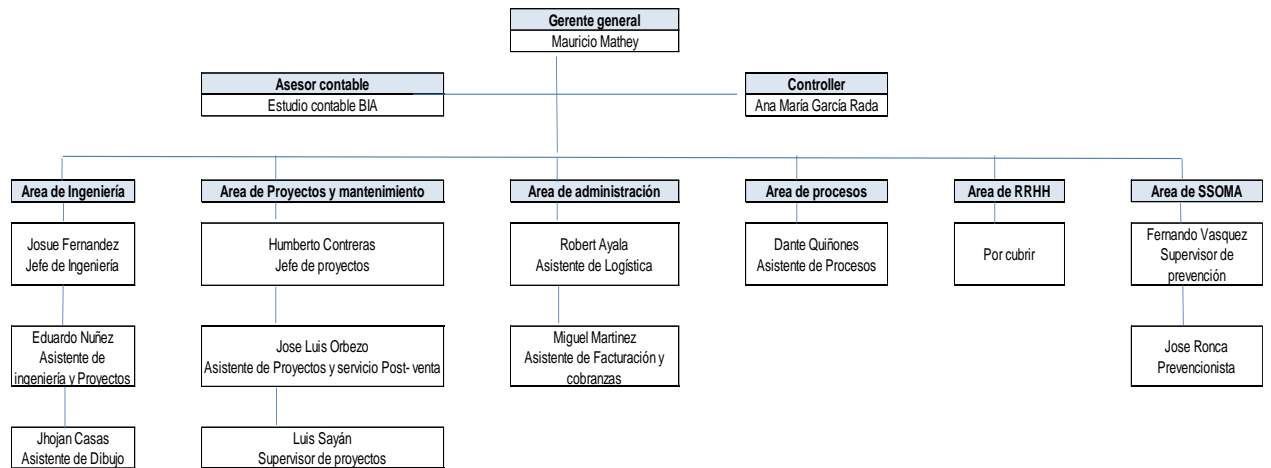
Por otro lado, tenemos a los supervisores de proyectos que se encargan de monitorear los avances de obra a través de la programación de los mismos y físicamente. El supervisor o residente de obra tiene la capacidad de dirigir el avance de obra a través de planos y está en la potestad de realizar algún cambio del proyecto si es necesario previa coordinación con el cliente. Finalmente, se elaborará documentos de finalización de trabajos como: actas de entrega o dossier, que serán entregados al cliente.

Los supervisores de prevención trabajan junto al residente de obra. Ellos se encargan de velar por la seguridad de todo el equipo de trabajo en obra. Así también, como los trámites administrativos para ingresar a un proyecto nuevo con el cliente.

El personal técnico es contratado por terceros y no forman parte de la organización. Sin embargo, son una pieza fundamental ya que realizan directamente los trabajos mecánicos en obra y son especialistas de acuerdo a las líneas de servicio de la empresa Autorel.

Figura 2. 5

Organigrama general



Elaboración propia



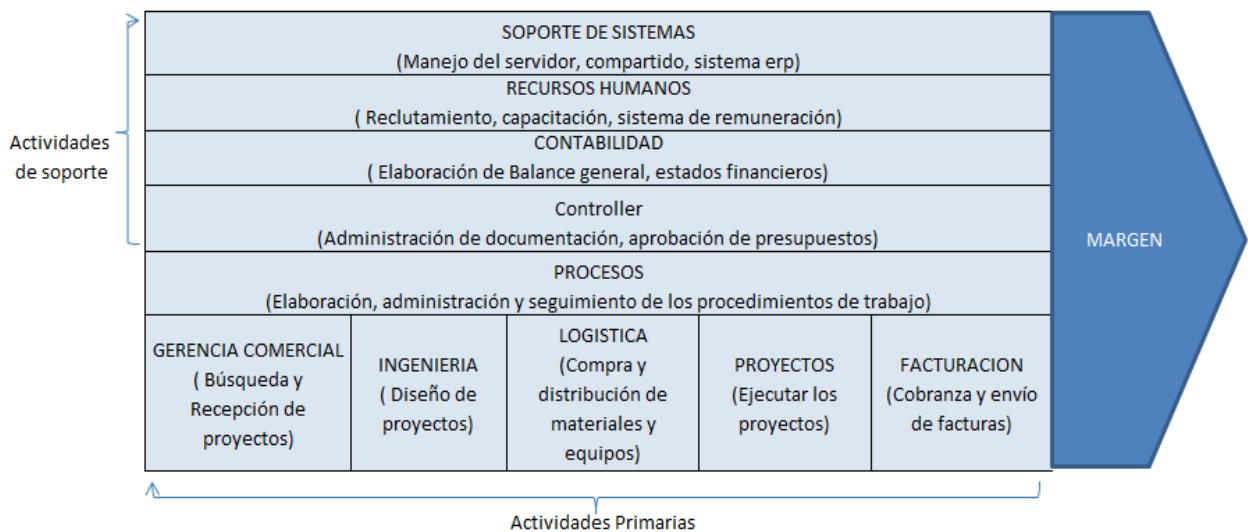
2.2.4. Identificación y descripción general de los procesos claves

En este punto se identificarán los procesos generales de la empresa Autorel, con el propósito de representar gráficamente la cadena de valor de la organización. De esta manera, se podrá analizar las actividades de la empresa e identificar sus fuentes de ventaja competitiva. En la Figura 2.6 se muestra las actividades de soporte y las actividades primarias de la empresa

El presente tema de investigación se enfocará a la mejora de los procesos críticos de las actividades primarias de la empresa lo cual abarcará el desarrollo de proyectos en refrigeración y ventilación industrial. A continuación se presenta la Cadena de Valor General de la empresa Autorel:

Figura 2. 6

Cadena de valor de la empresa



Elaboración Propia

Las principales actividades primarias son:

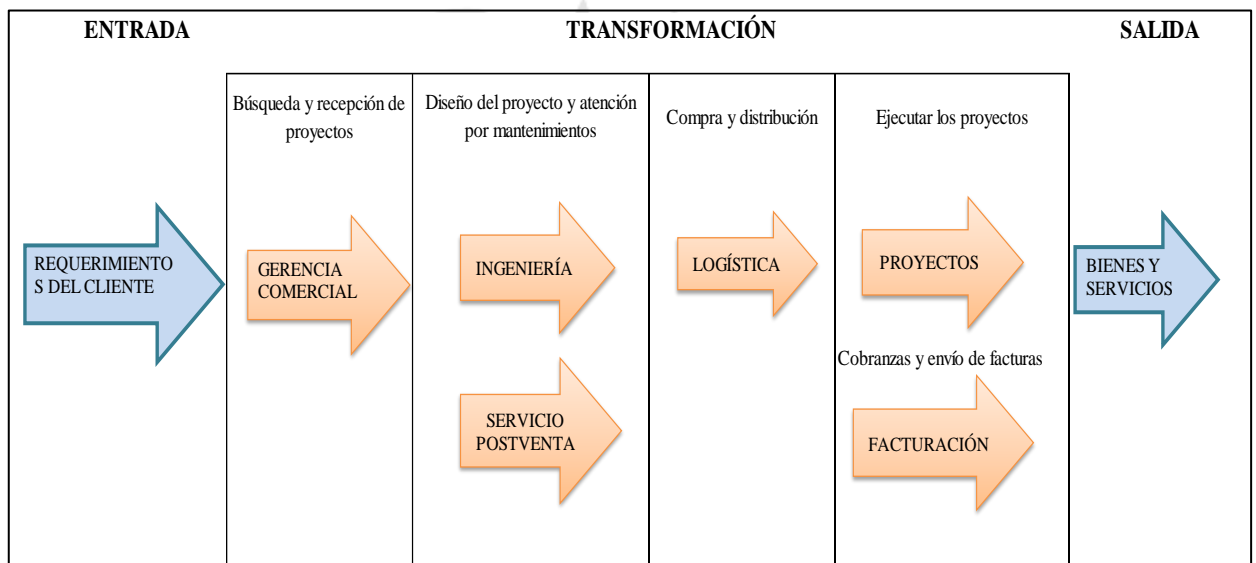
- A. Búsqueda y recepción de proyectos: Gerencia Comercial.
- B. Diseño de proyectos: Área de Ingeniería.
- C. Compra y distribución de materiales y equipos: Área Logística.
- D. Ejecución de proyectos: Área de Proyectos.
- E. Envío de facturas y cobranzas: Área de facturación.

F. Elaboración y control procedimientos: Área de Procesos.

En la Figura 2.7 se muestra un diagrama relacional entre las principales áreas que desarrollan las actividades primarias de la empresa.

Figura 2. 7

Diagrama relacional- áreas principales del sistema de producción



Elaboración propia

A. Búsqueda y recepción de proyectos (Gerencia Comercial)

- La persona encargada de captar los proyectos es el Gerente General de la empresa. En ocasiones, los residentes de los proyectos en ejecución captan trabajos nuevos en campo o adicionales de los trabajos existentes.
- El Gerente General de la empresa es el representante comercial de la compañía por lo tanto frecuentemente se reúne con los clientes para realizar presentaciones y ofrecer soluciones de ingeniería con respecto a la conservación de alimentos y climatización de ambientes.

B. Diseño de proyectos (Área de Ingeniería)

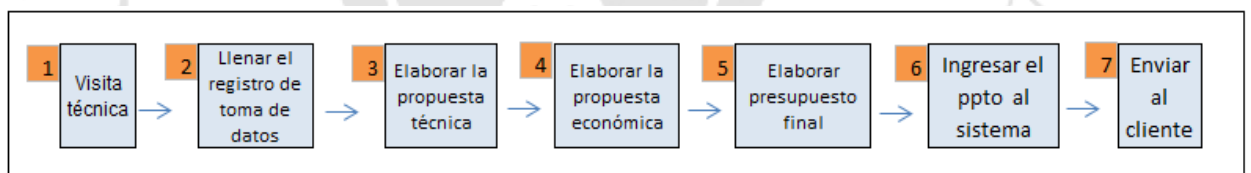
1. Para sistemas de refrigeración:

- Con la lectura de la ficha de toma de datos se procede a hacer el cálculo de cargas térmicas del área de trabajo.

- Se identifica la cantidad y potencia de equipos dependiendo del gas refrigerante y la temperatura de trabajo que necesita el cliente.
 - Se Identifica la cantidad de accesorios que se necesitará en base a los equipos que se seleccionó y los planos de arquitectura.
 - Dibujar la distribución de equipos y tuberías de cobre en el plano.
2. Para sistemas de ventilación:
- Se determina el volumen del ambiente de trabajo, los cambios de aire adecuados y el caudal de aire necesario a remover.
 - Con el caudal obtenido, se seleccionará el tipo y la cantidad de equipos necesarios para realizar el pedido a los proveedores.
 - Se elabora la propuesta técnica: se junta el plano de la propuesta terminada con los cálculos de ingeniería realizados previamente en una hoja de Excel.
 - Luego se elabora la propuesta económica: se costea los equipos, mano de obra y accesorios que se necesita según la propuesta planteada.
 - Finalmente, se elabora la memoria del proyecto y luego es enviado al cliente.

Figura 2. 8

Diseño de proyectos



Elaboración propia

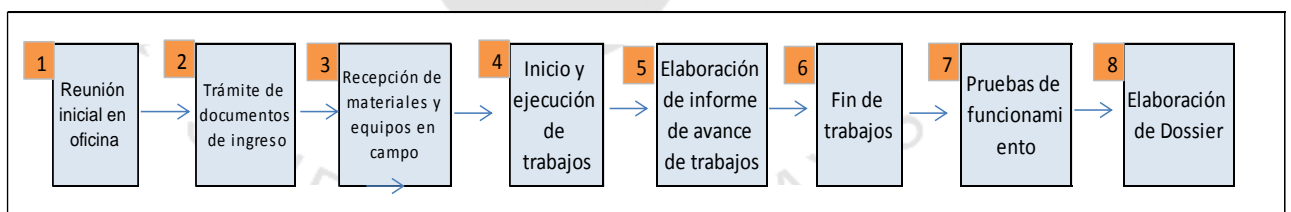
- C. Proceso de compra y distribución de materiales y equipos (Área Logística)
- Recibir la OC del cliente.
 - Puesta de OC a proveedores (Equipos, mano de obra, materiales secundarios y accesorios).
 - Coordinación con los Jefes de Ingeniería y Proyectos para el análisis del proyecto y el desarrollo del cronograma de actividades del proyecto.
 - Coordinación con los proveedores y supervisores de obra para la llegada de los equipos, materiales y accesorios a obra

D. Ejecución de proyectos (Área de Proyectos)

- Reunión inicial con el personal involucrado en el proyecto.
- Preparación de documentos para el inicio del proyecto.
- Recepción de equipos, materiales y accesorios en obra.
- Control de calidad de materiales.
- Inicio de trabajos: se reúne al equipo técnico de trabajo realizar una charla inicial. Los temas a exponer tienen que ver con producción y seguridad en el trabajo.
- En el desarrollo de las actividades se elaboran reportes de avance del proyecto semanalmente que será presentado al jefe de proyectos y gerencia.
- Elaboración de informe de los avances de obra. Se hace un comparativo del avance real y lo proyectado.
- Pruebas de funcionamiento de equipos:
 - ✓ Pruebas en refrigeración:
 - ✓ Presurización del recorrido de tubería de cobre.
 - ✓ Vacío del recorrido de tubería de cobre.
 - ✓ Toma de parámetros de funcionamiento de los equipos
- ✓ Pruebas en ventilación:
 - ✓ Toma de parámetros de funcionamiento de los equipos

Figura 2. 9

Ejecución de proyectos



Elaboración propia

E. Proceso de servicio postventa (Área de servicio de postventa)

- Seguimiento de los servicios de mantenimiento de los equipos.
- Atención de emergencias de clientes.
- Elaboración de documentación post entrega de proyectos.

F. Proceso envío de facturas y cobranzas (Área de facturación)

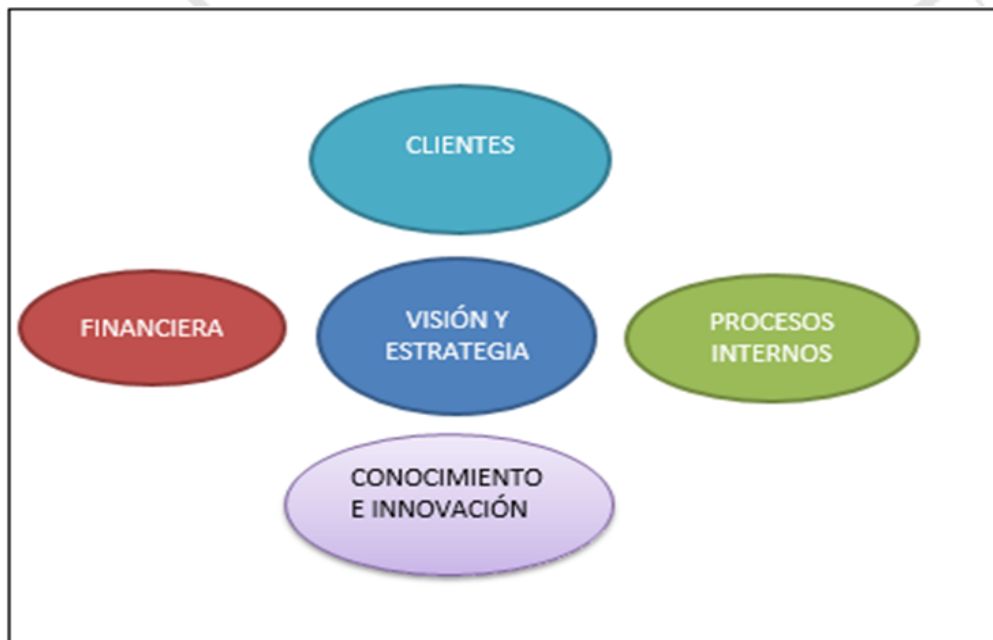
- Envío de facturas por los adelantos, avances y contra entrega de los proyectos.

2.2.5. Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves.

Para el análisis de indicadores generales de la empresa se tiene que evaluar el cuadro de control Balanced Scorecard. En dicho cuadro, se tiene 4 perspectivas para su desarrollo que se representa en la siguiente figura N 2.10

Figura 2. 10

Perspectivas para el desarrollo Balanced Scorecard

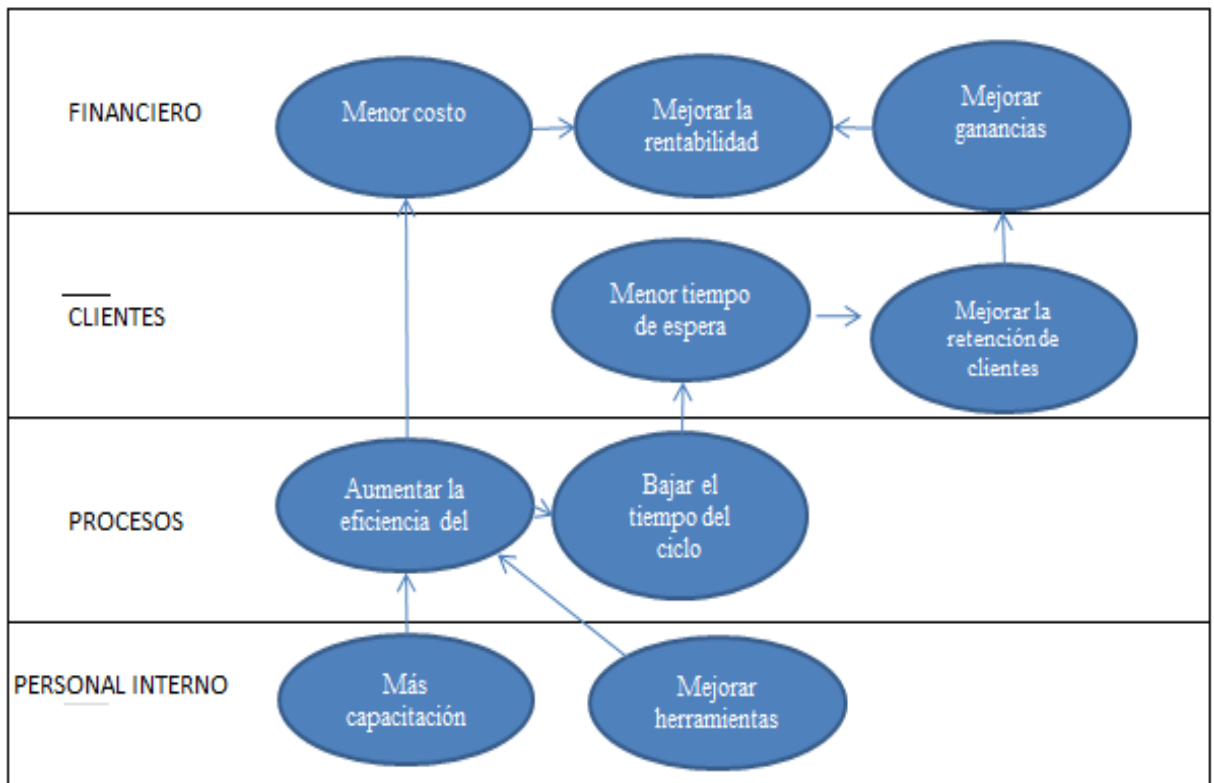


Elaboración propia

Luego se desarrolla un mapeo estratégico en base a las perspectivas mencionadas anteriormente. Para verificar el correcto funcionamiento del mapeo estratégico se analiza desde el punto de vista del personal interno, verificando que funcionen los procesos adecuadamente, luego ver si nuestros clientes están satisfechos y por último analizar si se están cumpliendo los objetivos financieros de la empresa. En la siguiente Figura N 2.11 se presenta el mapeo estratégico del Balanced Scorecard:

Figura 2. 11

Mapeo estratégico del Balanced Scorecard.



Elaboración propia

En la siguiente página se elabora un tablero de control, donde se detalla los indicadores generales alineados a cada objetivo estratégico de la empresa. Ver la siguiente tabla 2.13

SCIENTIA ET PRAXIS

Tabla 2. 13

Tablero de control BSC

Perspectiva	Mapa estratégico	Objetivos estratégicos	Indicadores Generales	UM	Valor Actual	Valor meta	Iniciativas estratégicas	Responsable
Financiera		Garantizar la salud económica de la empresa	Nivel de ventas	Porcentaje	20,00%	25,00%	Evaluación de costos de la propuestas de ingeniería.	Gerencia General
Clientes		Mejorar el nivel de satisfacción del cliente	Nivel de satisfacción del cliente de la propuesta técnica y económica.	Porcentaje	80,00%	90,00%	Evaluación de la calidad de la propuesta técnica económica.	Jefe de Ingeniería
			- Nivel de satisfacción del cliente sobre los trabajos ejecutados.	Porcentaje	75,00%	90,00%	Evaluación de la calidad del servicio ejecutado. Evaluación en el cumplimiento de plazos de entrega	Jefe de Proyectos
Procesos internos		Optimizar los procesos productivos de la empresa	Nivel de cumplimiento de los procedimientos generales de trabajo	Porcentaje	90,50%	90,00%	Actualización y desarrollo de procedimientos generales de trabajo.	Jefe de Procesos
				Porcentaje	88,75%	90,00%		
Aprendizaje y crecimiento		Facilitar la gestión del capital humano	Cumplimiento de las capacitación del personal.	Capacitaciones/año	1,00	2,00	Políticas de capacitación, Plan de capacitación del personal.	Recursos Humanos
			Clima laboral	Porcentaje	91,00%	90,00%	Plan de integración del personal	Recursos Humanos

Elaboración propia

2.2.6. Determinación de posibles oportunidades de mejora

De acuerdo al análisis del tablero de control BSC y personal involucrado, se evidenciaron deficiencias en algunos aspectos importantes que finalmente califican el nivel de satisfacción del cliente de la propuesta técnica-económica y sobre los trabajos ejecutados en obra. Para ello se utilizó “el método de Brainstorming”.

El método Brainstorming es esencial cuando se manejan reuniones y es muy útil para conducir a la compañía al logro de las metas y planeación de temas. En la siguiente tabla 2.14 se presentan las posibles oportunidades de mejora.



Tabla 2. 14

Listado de oportunidades de mejora- Ingeniería y proyectos

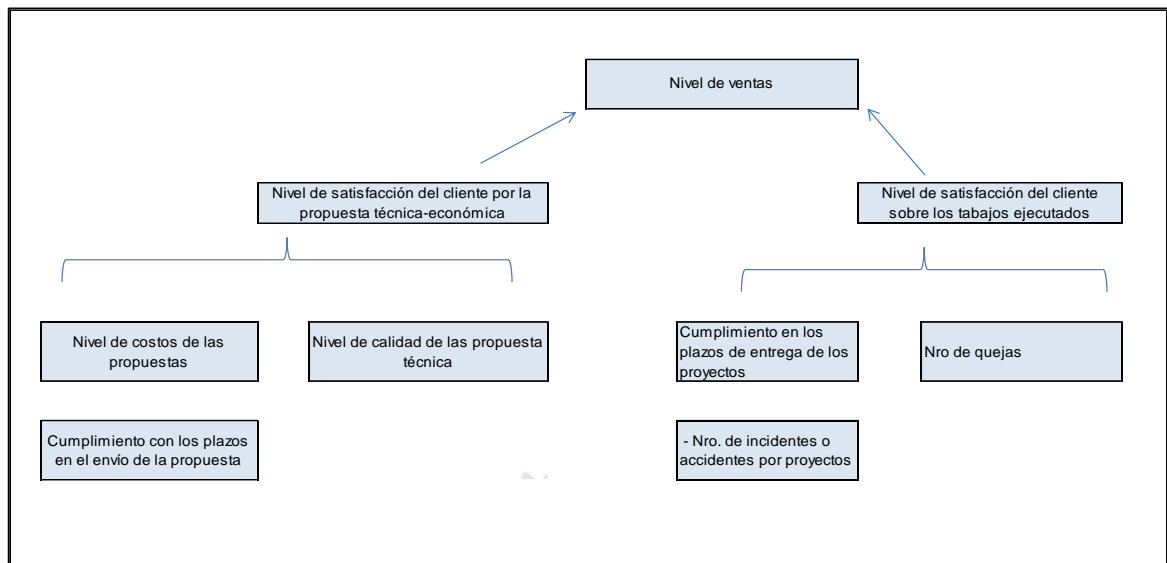
Proceso	Oportunidad de mejora
Elaboración de la propuesta Técnico-economica	No hay un plan de actualización de la base de datos de materiales y equipos.
	No hay un encargado que maneja la base de datos de materiales y equipos.
	No hay políticas de capacitación para el personal de Ingeniería.
	Esquema de cálculo de cargas térmicas no apropiado.
	Inadecuado manejo de información para la elaboración y envío de propuestas técnicas y económicas.
	Algunas actividades para la elaboración de la propuesta, no están establecidos en los procedimientos generales de trabajo.
	No se aplican sanciones por incumplimiento de normas internas.
	No se aplican incentivos por cumplimiento de normas internas.
Ejecución de los servicios ofrecidos	No hay una planificación anticipada en los trámites de ingreso de materiales.
	No hay una coordinación y planificación anticipada con el cliente o usuario
	No hay procedimientos para elaborar reportes de avances de trabajos en obra.
	No se identifica correctamente los peligros y control de riesgos en el trabajo
	No hay una buena organización, orden y limpieza en el trabajo.
	No hay políticas de capacitación para el personal de Proyectos.
	No se aplican sanciones por incumplir los procedimientos generales de trabajo.
	Bajo nivel de organización, orden y limpieza en el desarrollo de actividades en obra.
	Incumplimiento con los procedimientos de seguridad en el trabajo.

Elaboración propia

Luego, se utilizará el diagrama de afinidad que es un método de categorización donde la directiva clasifica y relaciona varios conceptos antes mencionados. A continuación en la figura 2.12 se muestra las relaciones entre cada concepto.

Figura 2. 12

Diagrama de afinidad



Elaboración propia

2.2.7. Selección del sistema o proceso a mejorar

Para determinar el/las área/s a mejorar, se analizó las actividades primarias de la cadena de valor de la empresa Autorel. En el presente punto, se elegirán dos áreas de mayor importancia para el análisis a través del método de ranking de factores. Los factores a tomar en cuenta son:

- Clima laboral.
- Costos y gastos fijos.
- Costos y gastos variables.
- Tecnología utilizada.
- Importancia del conocimiento técnico.
- Cumplimiento de procedimientos.

Primero, se elaborará una matriz de enfrentamiento con un cuadro de calificación. Posterior a ello, se efectuará el Ranking de Factores.

En la siguiente tabla 2.15 se mostrará la Matriz de enfrentamiento donde se confrontará los factores para determinar la importancia según su puntaje ponderado.

Tabla 2. 15

Matriz de enfrentamiento de factores

FACTOR	Clima laboral	Costos y Gastos Fijos	Costos y Gastos variables	Tecnología utilizada	Conocimiento técnico	Cumplimiento del procedimiento	Conteo	Ponderado
Clima laboral		0	1	1	0	1	3	0,16
Costos y Gastos Fijos	1		1	1	1	1	5	0,26
Costos y Gastos variables	0	0		1	0	1	2	0,11
Tecnología utilizada	0	0	1		0	1	2	0,11
Conocimiento técnico	1	1	1	1		0	4	0,21
Cumplimiento de procedimientos	1	0	1	0	1		3	0,16

19 1

Elaboración propia

Se concluye que el factor: “Costos y gastos fijos” es el de mayor importancia con un ponderado de 26 %. Tener en cuenta la siguiente calificación de factores en la siguiente Tabla 2.16.

Tabla 2. 16

Cuadro de calificación de factores

Se le asignará este valor por tener mayor importancia al factor que es comparado	1
Se le asignará este valor si el factor analizado es de menor importancia que el factor con el cual es comparado	0
La importancia es la misma en ambos factores	1

Elaboración propia

Luego se desarrollará un ranking de factores donde se evaluará las principales áreas de la empresa Autorel.

Tabla 2. 17

Cuadro de ranking de factores

FACTOR	Pond.	Proyectos		Ingeniería		Logística		Gerencia Comercial		Procesos		Facturación	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
Clima laboral	0,16	6	0,95	7,00	1,11	4	0,63	4	0,63	4	0,63	2	0,32
Costos y Gastos Fijos	0,26	8	2,11	6,00	1,58	4	1,05	6	1,58	4	1,05	2	0,53
Costos y Gastos variables	0,11	8	0,84	6,00	0,63	4	0,42	6	0,63	4	0,42	4	0,42
Tecnología utilizada	0,11	6	0,63	6,00	0,63	4	0,42	6	0,63	4	0,42	4	0,42
Conocimiento técnico	0,21	6	1,26	6,00	1,26	4	0,84	8	1,68	4	0,84	4	0,84
Cumplimiento de procedimientos	0,16	4	0,63	4,00	0,63	4	0,63	4	0,63	4	0,63	4	0,63
Total			6,42		5,84		4,00		5,79		4,00		3,16

Elaboración propia

Tabla 2. 18

Cuadro de calificación de aspectos

Aspecto	Calificación
Poco significativo	2
Significativo	4
Muy significativo	6
Altamente Significativo	8

Elaboración propia

Según el cuadro de ranking de factores, se observa que las **áreas de Ingeniería y Proyectos** son las que obtuvieron mayor calificación. Por lo tanto, serán las áreas en estudio.

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO PARA LAS ÁREAS DE INGENIERÍA Y PROYECTOS

3.1. Análisis del sistema o proceso objeto de estudio

3.1.1. Caracterización detallada del sistema o proceso objeto de estudio

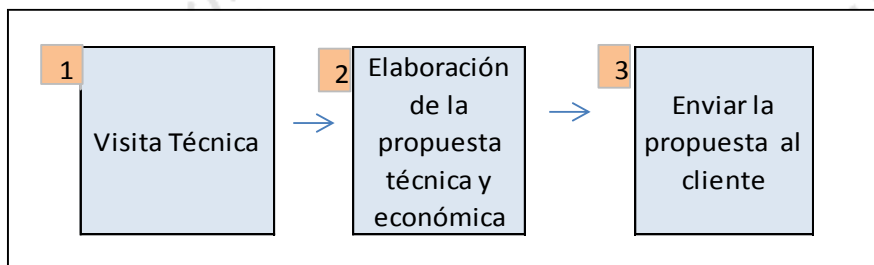
3.1.1.1 Proceso de elaboración de la propuesta técnica y económica - Área de Ingeniería

Es la secuencia de actividades que representa el desarrollo del diseño de un proyecto. Y son elaboradas por el personal del área de ingeniería y tiene como propósito principal: preparar la propuesta técnica y económica que satisfaga y genere impacto positivo al cliente.

En la siguiente figura N. 3.1, se mostrará una representación gráfica de las macro etapas del área de Ingeniería.

Figura 3. 1

Macro proceso- Elaboración de la propuesta técnica y económica



Elaboración propia

Visita técnica

Consiste en tomar nota de los parámetros necesarios para la elaboración de la propuesta técnica como: temperatura interior del ambiente, temperatura ambiental, área y volumen de trabajo y todos los elementos que puedan emitir carga dentro del espacio de trabajo.

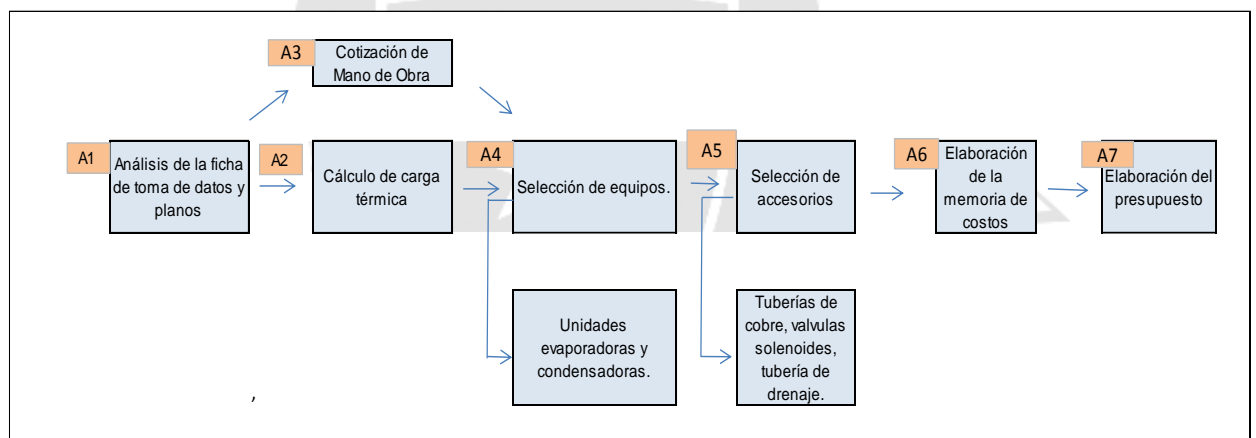
Elaboración de la propuesta técnica y económica

Se analiza la información levantada en la visita técnica y se desarrolla los cálculos de ingeniería. En la siguiente figura 3.2 se muestran los pasos para elaborar las propuestas técnicas y económicas:

Servicio tipo A: Sistema de refrigeración

Figura 3. 2

Diagrama relacional de actividades para la elaboración de una propuesta técnica y económica en Refrigeración.



Elaboración propia

A. Elaboración de la propuesta técnica y económica en refrigeración

A1. Análisis de la ficha de toma de datos y planos

Se analiza los alcances, planos y la ficha de toma de datos del proyecto que se ha revisado con el cliente en la visita técnica. Es importante que la visita se realice con el proveedor de mano de obra, para tomar medidas y conocer el lugar de trabajo.

A2. Cálculo de carga térmica

Para el cálculo de cargas térmicas se utiliza el software “HEATCRAFT SR2015”.

Donde se determina la carga térmica total que se requiere extraer dentro de una cámara frigorífica. Se considera los siguientes valores:

- Dimensiones de la cámara.
- Tipo y espesor de pared térmica.
- Conductividad térmica de la pared seleccionada.
- Temperatura interior de trabajo, ambiental y de ingreso del producto a la cámara.
- Tipo y cantidad de producto.
- Periodo de tiempo a conservar.
- Número de personas.
- Tiempo de trabajo dentro de la cámara.
- Maquinas dentro de la cámara.
- Ventanas, luminarias.

A3. Cotización de mano de obra

La visita técnica se realiza junto al proveedor de mano de obra. De esta manera, el proveedor tendrá todos los detalles y alcances del proyecto para que cotice el trabajo.

En otras ocasiones, se programa una junta luego de haberse reunido con el cliente y se le brinda todos los alcances del proyecto y características de los equipos, accesorios adicionales para que pueda cotizar los trabajos que requiere el proyecto.

A4. Selección de equipos.

Se considera los siguientes parámetros:

- Carga térmica.
- Capacidad de los equipos.
- Voltaje del lugar de trabajo.
- Tipo de refrigerante.
- Marca del equipo (Consultado al cliente o recomendado por Autorel).

Luego, se envía dichos parámetros por correo electrónico a los proveedores para que nos pueda sugerir algunos equipos con sus respectivos precios.

A5. Selección de accesorios

Tuberías de cobre

- Para determinar la longitud de las tuberías de líquido y succión se utiliza el plano correctamente acotado con el software autocad.
- Para determinar las dimensiones de las tuberías de líquido y succión se utilizará el manual de Ingeniería de Kramer y Bohn.

En la siguiente página, se muestra la Tabla 3.1 donde se detalla el modo de encontrar la dimensión de tubería de cobre dependiendo del tipo de refrigerante, la temperatura de vaporización del refrigerante y la potencia de la unidad condensadora.

Tabla 3. 1

Dimensión de tuberías

RECOMMENDED LINE SIZES - R-404A, R-507

Table 9

SYSTEM BTUH	+30°F SUCTION				+20°F SUCTION				+10°F SUCTION				-10°F SUCTION			
	30'	60'	100'	150'	30'	60'	100'	150'	30'	60'	100'	150'	30'	60'	100'	150'
3000	3/8	3/8	1/2	1/2	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	1/2	5/8	5/8	5/8
4000	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	1/2	5/8	5/8	7/8
6000	1/2	1/2	5/8	5/8	1/2	5/8	5/8	7/8	1/2	5/8	5/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8
9000	1/2	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
12000	1/2	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8
15000	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8
18000	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8
24000	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8
30000	7/8	7/8	7/8	1 1/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8
36000	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8
42000	7/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8
48000	7/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8
60000	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8
75000	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8
90000	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8
120000	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8
150000	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8
180000	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8
210000	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8
240000	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8
300000	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8
360000	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8
480000	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8
600000	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	3 5/8	3 1/8	3 5/8	3 5/8	4 1/8

Temperatura de vaporización del refrigerante

All Line Sizes are for O.D. Type L, ACR, or RS copper tube. All Lengths are "Equivalent Feet".
Shading indicates Maximum Suction Riser Size. Diameter of riser must not be larger than horizontal run.

Fuente: Kramer refrigeration systems (2016)

Para determinar el tipo y dimensión de tubería, se tiene que tener la ubicación final de las unidades evaporadoras y condensadoras. Además del tipo de refrigerante y la potencia de los equipos.

A6. Elaboración de la memoria de costos

Con la cotización de los proveedores, se seleccionan los equipos, materiales, accesorios y se elabora una memoria de Costos.

Se le aplica un Margen en términos porcentuales. Para proyectos mayores de 6,000 Dólares, el margen varía de 20 a 30 %, de lo contrario se considera un margen mínimo de 35 % a más.

A7. Elaboración del presupuesto formal

Con la propuesta técnica y económica se elabora la memoria del proyecto.

Debe contener lo siguiente:

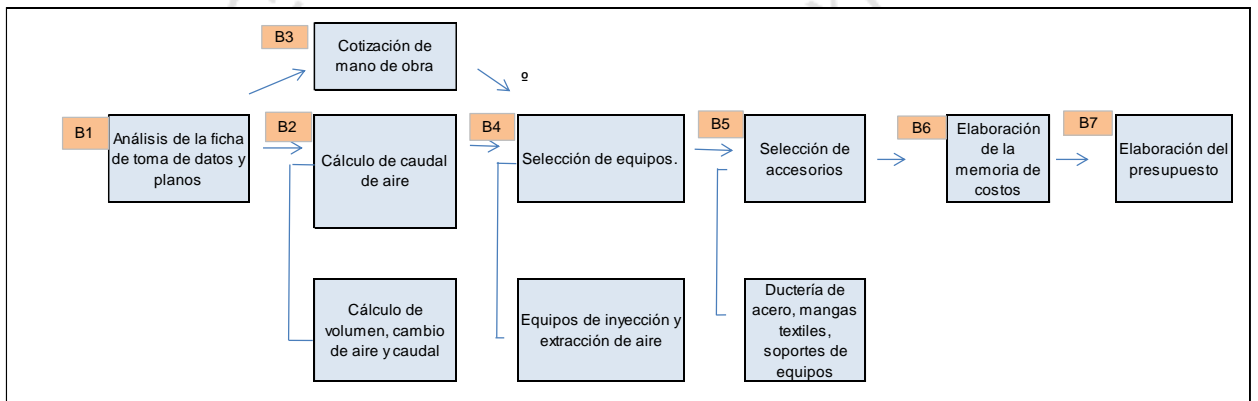
- A. Generalidades.
- B. Propuesta técnica
- C. Propuesta económica.
- D. Condiciones
- E. Recomendaciones

Servicio tipo B: Sistema de ventilación

En la figura 3.3 se muestra el diagrama relacional para la elaboración de la propuesta técnica y económica en sistemas de ventilación.

Figura 3. 3

Diagrama relacional de actividades para la elaboración de propuestas en ventilación.



Elaboración propia

B. Elaboración de la propuesta técnica y económica en ventilación.

B1. Análisis de la ficha de toma de datos y planos

Valores necesarios para el análisis:

- Temperatura interior, temperatura ambiental, humedad relativa interior, humedad relativa exterior, área y volumen.
- Caudal del ambiente, si hubiera algún equipo de ventilación.
- Elementos que van a emitir calor dentro del área de trabajo.

B2. Cálculo de caudal de aire o balance de aire.

Se toma en cuenta los siguientes valores:

- Volumen del espacio, cambios de aire, caudal de aire, presión del ambiente.

B3. Cotización de la mano de obra

- Se programa una reunión y se le brinda todos los alcances del proyecto y características de los equipos, accesorios adicionales.

B4. Selección de equipos.

Se considera lo siguiente:

- Voltaje de trabajo (consultado al cliente).
- Presión de columna de agua.
- Caudal.
- Marca del equipo (consultado al cliente o recomendado por Autorel).

Con estas especificaciones, se manda a cotizar al proveedor. El proveedor se encarga de responder la solicitud de cotización.

B5. Selección de accesorios.

La instalación de un sistema de ventilación necesita de accesorios adicionales como:

- Mangas textiles.
- Ductos de material acero galvanizado o inoxidable.
- Campanas de extracción de aire.

B6. Elaboración de la memoria de costos.

Se reciben las cotizaciones de los proveedores, se comparan precios y se elabora la memoria de costos en un archivo Excel. Ver Anexo Nro. 9

B7. Elaboración del presupuesto

Luego de tener la propuesta de ingeniería y económica se elabora el presupuesto formal al cliente en un formato Word. Debe tener el siguiente contenido:

- A. Generalidades.
- B. Propuesta técnica
- C. Propuesta económica.
- D. Condiciones
- E. Recomendaciones

Enviar el presupuesto formal al cliente

EL presupuesto terminado se envía a gerencia para su aprobación y luego al área administrativa para la liberación al cliente. El área administrativa es el encargado de contactarse con los clientes y hacer el seguimiento de los presupuestos.

Para concluir:

En todo momento se tiene información y documentación fuera del alcance del personal dado que hay desorden, falta de limpieza, lugares inapropiados para guardar los materiales. Lo que ocasiona, mucho tiempo muerto en las actividades.

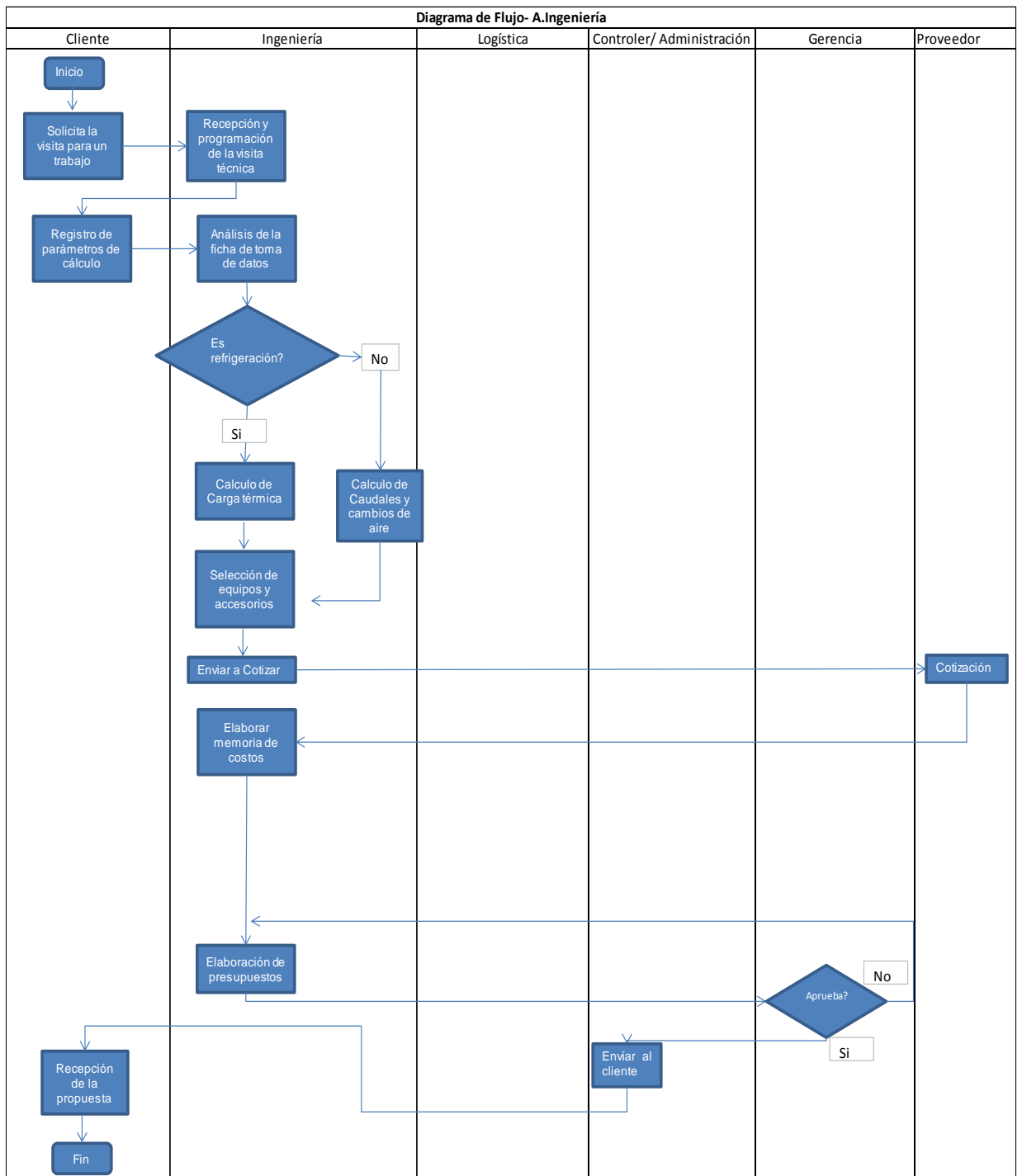
En la elaboración de la memoria de costos, se trabaja con algunos manuales y revistas de precios que son proporcionados por los proveedores pero es un material muy limitado que se puede mejorar.

En la siguiente página se presenta el flujograma para la elaboración de propuestas técnicas y económicas. Ver figura 3.4.



Figura 3. 4

Diagrama de flujo para la elaboración de propuestas técnicas y económicas.



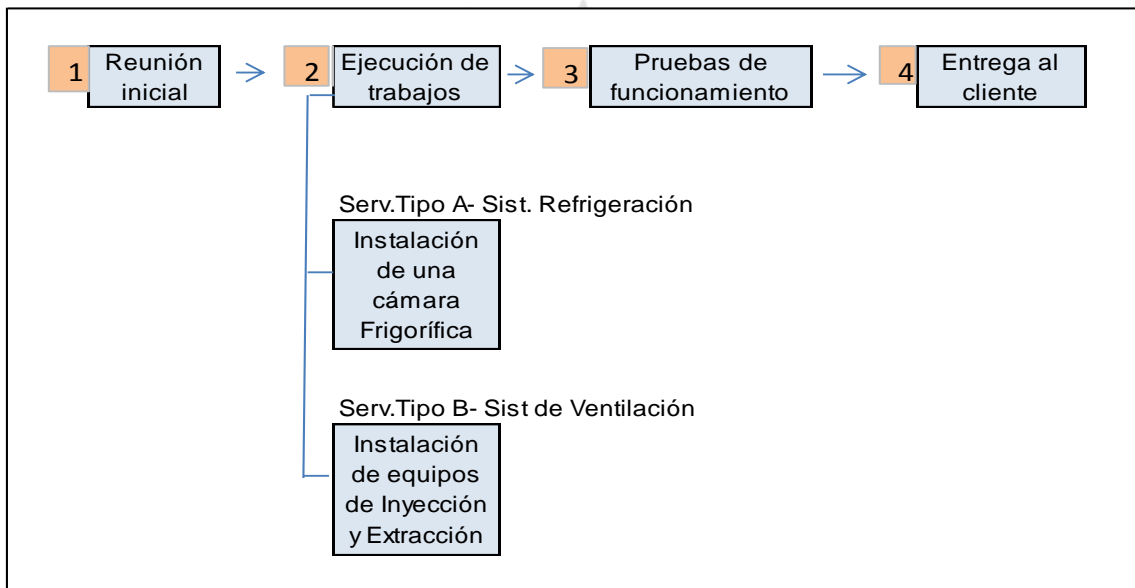
Elaboración propia

3.1.1.2 Proceso de ejecución de proyectos

Representa la parte operativa de los proyectos. En la siguiente figura N°3.5 se observa una visión general del proceso de ejecución de proyectos.

Figura 3. 5

Macro proceso de ejecución de proyectos



Elaboración propia

1. Reunión inicial

Etapa inicial de coordinación con el grupo de trabajo: personal técnico, supervisor del proyecto, supervisor de prevención y el Jefe de Proyectos con el propósito de coordinar las maniobras y el alcance de los trabajos.

2. Ejecución de trabajos

Etapa donde se materializan los trabajos descritos en la propuesta técnica. En este punto se describirán dos principales líneas de servicio de la empresa: refrigeración y ventilación.

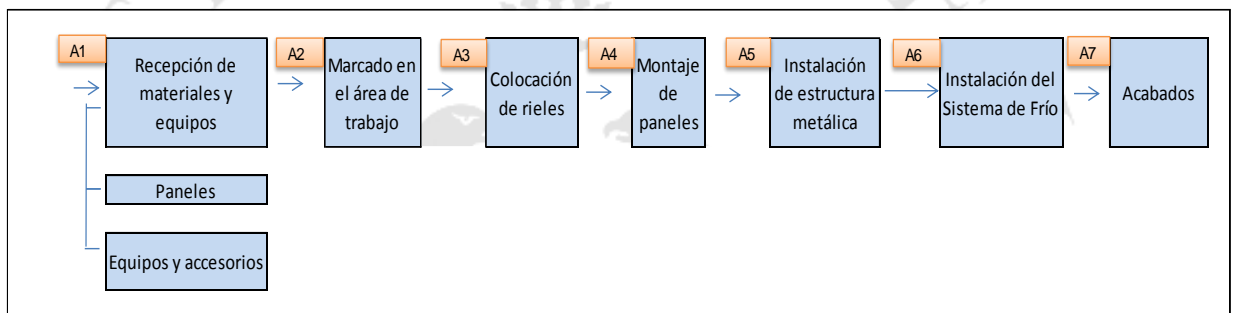
Servicio tipo A

¿Qué es un sistema de refrigeración?

Es un proceso por el que se reduce la temperatura de un espacio determinado cerrado y se mantiene esta temperatura baja con el fin de enfriar alimentos, conservar determinadas sustancias o conseguir un ambiente agradable. Un sistema de refrigeración está formado principalmente por una unidad condensadora y evaporadora que están unidos por un sistema de tuberías de cobre. Además de otros accesorios secundarios que irán interconectados en el tramo de tuberías formando el ciclo de refrigeración. A continuación se describirán los procesos relacionados a la instalación de un sistema de refrigeración en una cámara frigorífica.

Figura 3. 6

Diagrama relacional de los subprocesos para la instalación de una cámara frigorífica



Elaboración propia

A1. Recepción de materiales y equipos

Primero, se programa una charla de inicio de obra para indicar las reglas de trabajo dentro de la jornada laboral. Así como los temas de seguridad correspondiente a todo tipo de trabajo durante el tiempo que dure el proyecto. Los materiales generalmente utilizados para este tipo de proyecto son:

- A. Paneles (PUR, PIR y POL).
- B. Unidad condensada y evaporadora con sus respectivos accesorios de soportería.
- C. Otros accesorios: tuberías de cobre, tuberías de pvc, entre otros.

La recepción de materiales y equipos en obra será previa coordinación entre el personal logístico, supervisor encargado del proyecto y el cliente. Para el transporte de materiales y equipos a obra, se requiere de unidades de carga de terceros.

A2. Marcado en el área de trabajo

Con todos los materiales en campo, se procede a marcar el piso según las medidas que el plano indica.

A3. Colocación de canales

Luego de marcar el piso, se procede a presentar los canales en “U”. Los canales en “U” son unas piezas de plástico que están anclados al piso y sirve de guía para ubicar las paredes de la cámara frigorífica.

A4. Montaje de paneles

Esta actividad es la más crítica, debido a que se invierte mayor tiempo, genera mayor fatiga en los operarios, mayor dificultad en las maniobras. Se requiere una planeación previa, orden, limpieza y coordinación en el lugar de trabajo.

Figura 3. 7

Montaje de paneles para una cámara frigorífica



Fuente: Data Autorel (2016)

A5. Instalación de estructura metálica

La instalación de una estructura metálica, servirá como soporte de las unidades condensadoras. Las unidades evaporadoras se ubican en el interior de la cámara para absorber el calor del interior de la cámara y enfriar el medio interior. En la siguiente figura 3.8. Se muestra una estructura metálica como referencia.

Figura 3. 8

Estructura metálica de equipos



Fuente: Data Autorel (2016)

A6. Instalación del sistema de frío

Primero, se elevan las unidades condensadoras y evaporadoras de acuerdo a la posición en los planos. La ubicación de las unidades condensadoras es en la parte exterior de la cámara y la unidad evaporadora se ubica en el interior y en la parte superior de la cámara.

Luego, se trasladan las tuberías de cobre para su instalación entre unidades condensadoras y evaporadoras. Se instalan soportes metálicos que servirán de descanso para las tuberías de cobre. Luego se presenta y suelda las tuberías de cobre que se ubicarán sobre los soportes. En la siguiente figura 3.9 se muestra un ejemplo de la instalación en mención.

Figura 3. 9

Equipos condensadores y tuberías



Fuente: Data Autorel (2016)

A7. Acabados

Los acabados comprenden las siguientes actividades:

- Orden y limpieza general al interior y exterior de la cámara frigorífica.
- Sellado con silicona en las uniones entre paneles (pared y techo de cámara frigorífica).
- Pintado de estructuras metálicas.
- Soldadura de las líneas de frío.
- Presurización.
- Proceso de vacío.

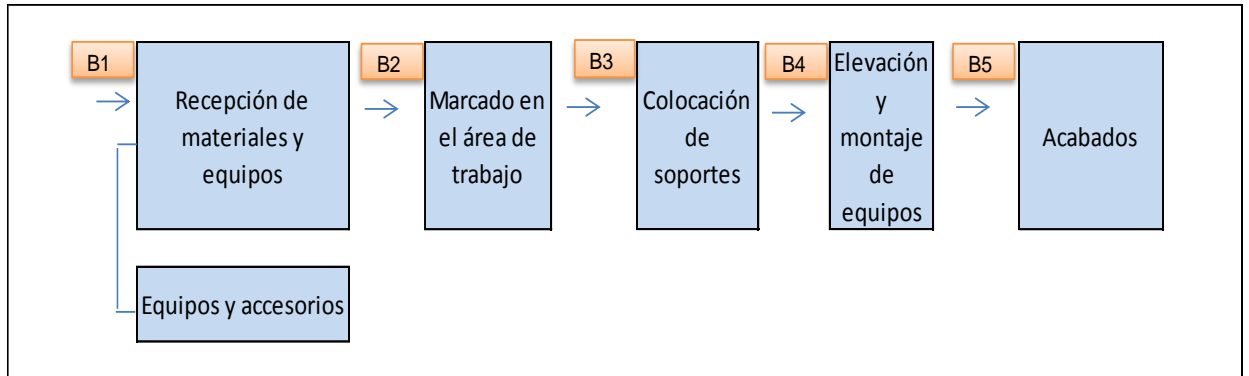
Servicio Tipo B

Ventilación: es la sustitución de una porción de aire, que se considera indeseable, por otra que aporta una mejora en pureza, temperatura, humedad, etc. Algunas funciones de la ventilación son:

- Controlar el calor, la toxicidad de los ambientes o la explosividad potencial de los mismos, garantizando en muchos casos la salud de los operarios que se encuentran en dichos ambientes de trabajo.

Figura 3. 10

Diagrama relacional de los subprocesos para la instalación de equipos inyectores y extractores de aire



Elaboración propia

B1. Recepción de materiales y equipos

Se comienza con una reunión inicial para indicar las reglas de trabajo dentro de la jornada laboral, temas de seguridad, llenado de documentación, lectura del cronograma de trabajos y alcances del proyecto. Los materiales utilizados para un proyecto de ventilación son:

- Equipos inyectores y extractores de aire.
- Adicionales: Mangas textiles, ampliaciones de ductos, codos.
- Accesorios secundarios.
- Soportes metálicos para anclar los equipos.

B2. Marcado en el área de trabajo

Marcado de las paredes o techo donde se ubicarán los equipos. Los planos deben estar impresos, correctamente acotados y a disposición de todo el grupo de trabajo.

B3. Colocación de soportes

Los soportes dependen del tamaño y el tipo de equipos que se va a instalar. El proveedor de mano de obra es el encargado de estos trabajos.

B4. Elevación y montaje de equipos

B5. Acabados

Los acabados comprenden las siguientes actividades:

- Orden y limpieza general al interior y exterior del área de trabajo.
- Sellado con silicona las separaciones entre pared, techo y equipo.
- Pintado de estructuras metálicas y soportes.

En conclusión, la mayoría de los subprocesos, no se mantiene el orden y la limpieza en el lugar de trabajo. Lo que trae como consecuencias lo siguiente:

- Tiempo muerto al inicio de jornada.
- Demora en la ubicación de herramientas de trabajo.
- Perdida de herramientas y materiales.
- Llamadas de atención del cliente.
- Exposición de accidentes.

3. Pruebas de funcionamiento

Consiste en medir los parámetros de funcionamiento del sistema eléctrico del tablero de control como: el voltaje y amperaje. Esto para verificar el buen funcionamiento de los equipos.

Es importante mencionar que la empresa Autorel no se hace cargo de la parte eléctrica en ningún proyecto por decisiones de gerencia.

4. Entrega al cliente

Una vez realizadas las pruebas correspondientes, se entrega al cliente un dossier o un acta de entrega en físico que certifica la conformidad del trabajo realizado.

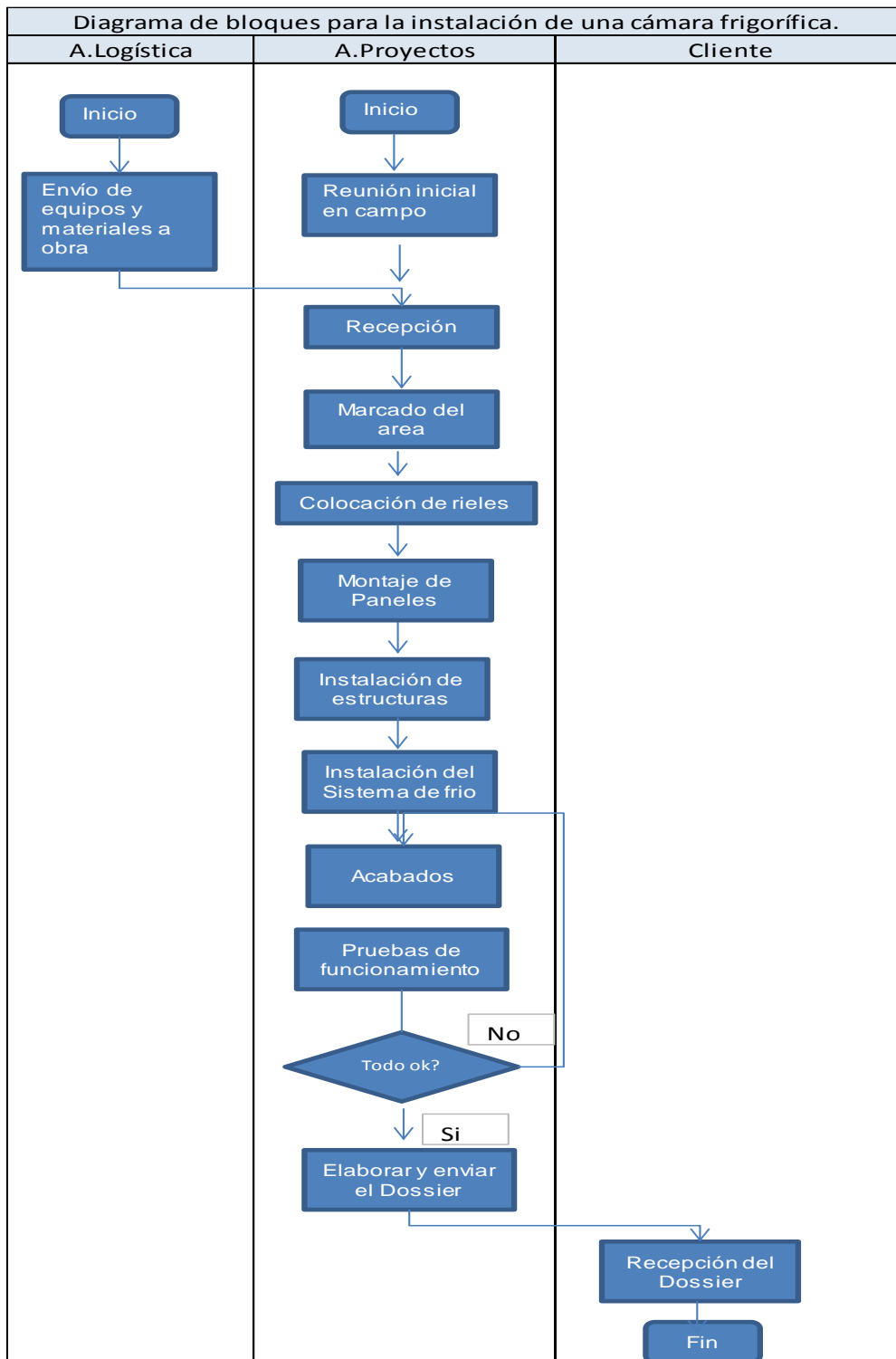
En conclusión, en los trabajos de ventilación y refrigeración se trabaja sin un orden y limpieza en la mayoría de actividades. Lo que genera que algunas herramientas y materiales se pierdan durante el desarrollo de las actividades. Además, se generan tiempos muertos al inicio de jornada y se fomentan las malas prácticas.

En la siguiente página se muestra el diagrama de bloques para el proceso de ejecución de proyectos para sistemas de refrigeración y ventilación. Ver figuras 3.11 y 3.12.



Figura 3. 11

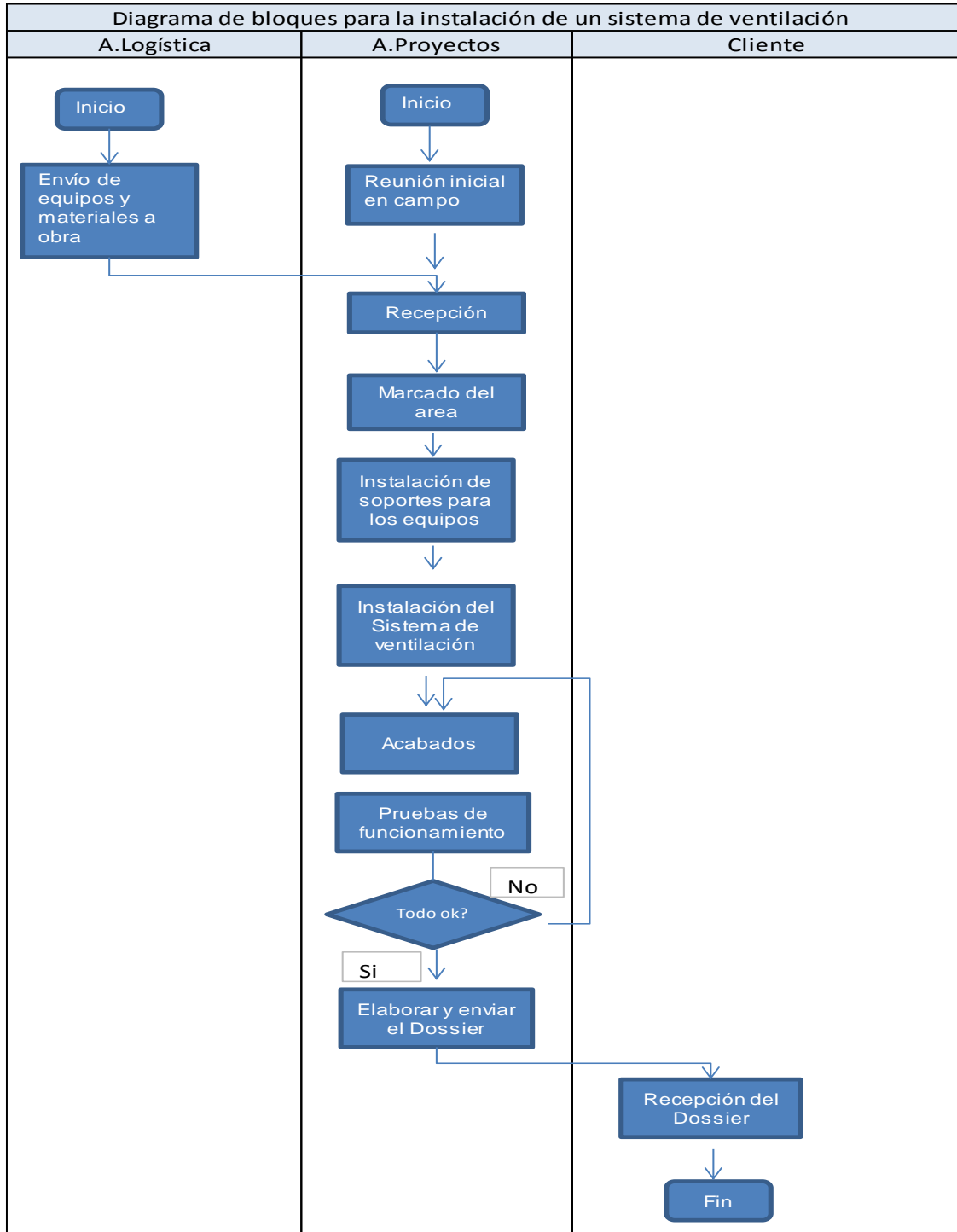
Diagrama de bloques para la instalación de una cámara frigorífica.



Elaboración propia

Figura 3. 12

Diagrama de bloques para la instalación de un sistema de ventilación con equipos inyectores y extractores de aire.



Elaboración propia

3.1.2. Análisis de los indicadores específicos de desempeño del sistema o proceso (metas, resultados actuales, tendencias, brechas, comparativos).

Tabla 3. 2

Indicadores específicos para el análisis

Indicadores Generales	Indicadores específicos
- Nivel de ventas	Cantidad de ppts. aprobados mensual por línea de servicio.
- Nivel de satisfacción del cliente de la propuesta técnica y económica.	Nivel de calidad de la propuesta técnica
	Nivel de costos de la propuesta
	Cumplimiento de los plazos en el envío de la propuesta.
- Nivel de satisfacción del cliente sobre los trabajos ejecutados.	Cumplimiento con los plazos de entrega de los proyectos.
	Nro. De quejas por proyecto.
	Nro. De accidentes o incidentes por proyectos.
- Nivel de cumplimiento de los procedimientos generales de trabajo	Porcentaje de utilización de formatos de calidad.
	Porcentaje de utilización de los formatos de Seguridad
- Cumplimiento de las capacitación al personal.	Nro. de capacitaciones anuales por persona
- Clima laboral	Rotación de personal

Elaboración propia

3.2. Determinación de la causa raíz de los problemas hallados

3.2.1. Análisis de los factores que influyen favoreciendo o limitando los resultados actuales

Para el análisis del problema central, se utilizará el Diagrama de Ishikawa. La identificación de causas raíces se basará en la experiencia del grupo de trabajo y registros. Los principales procesos que describen las áreas de Ingeniería y Proyectos son:

- Elaboración de la propuesta técnica y económica.
- Ejecución de proyectos.

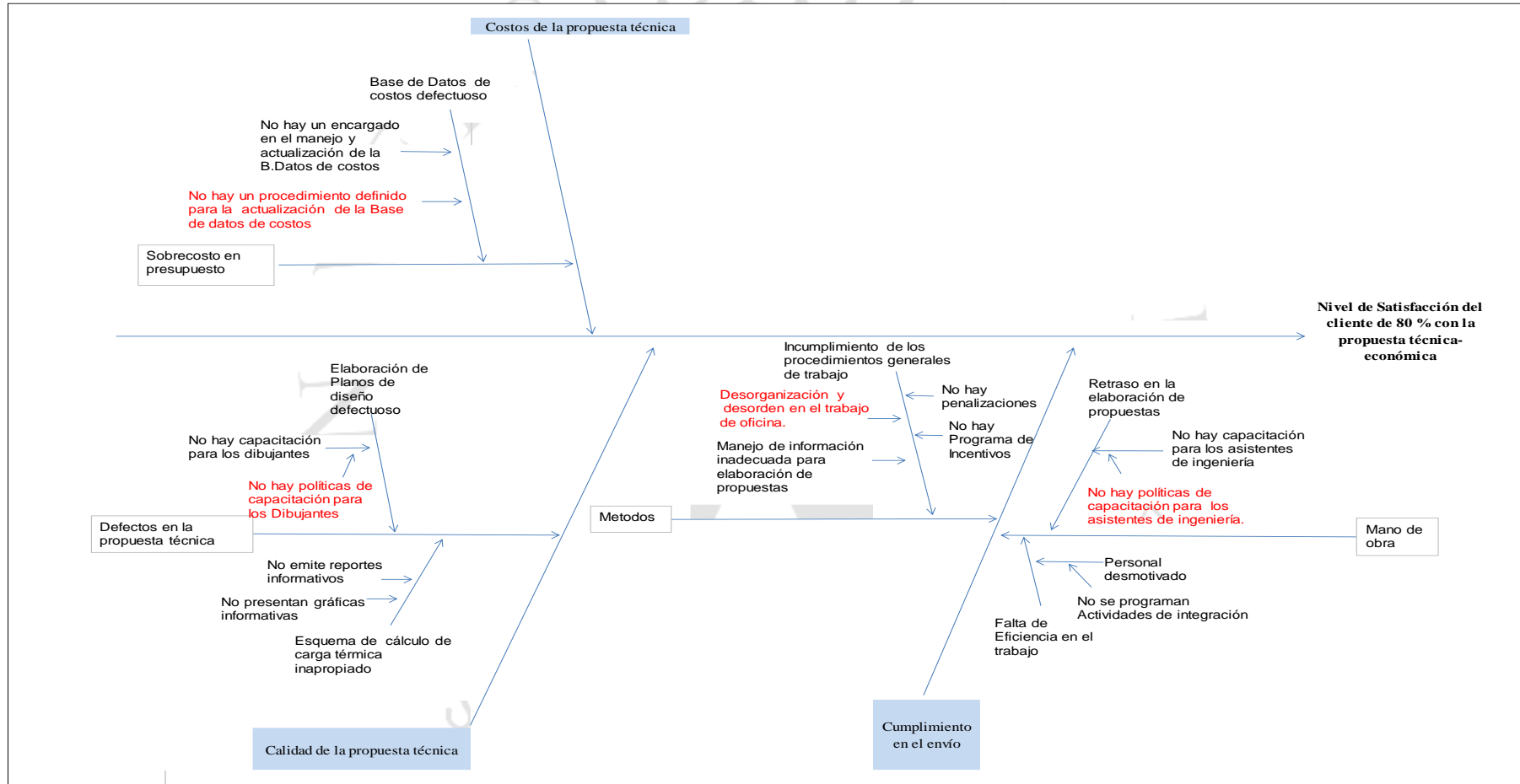
Primero, se utilizará el diagrama de Ishikawa para encontrar las causas raíces para el problema principal: “Nivel de satisfacción del cliente de 80 % con la propuesta técnica y económica”.

Segundo, se utilizará el mismo análisis para el siguiente problema principal: “Nivel de satisfacción del cliente de 75% del servicio ejecutado”.

En la siguiente página, se presentará el diagrama de Ishikawa con las causas raíces seleccionadas en base a registros y experiencia de todo el personal de trabajo involucrado. Se buscará identificar las causas raíces principales para ser evaluadas en los próximos capítulos.

Figura 3. 13

Diagrama Ishikawa- Elaboración de la propuesta técnica y económica – Área de Ingeniería



Elaboración propia

Luego de elaborar el diagrama Ishikawa, se utilizará un cuadro de evaluación de causas, en donde se calificará cada causa raíz de acuerdo a su frecuencia e impacto. Posterior a ello, a través de un diagrama de Pareto, se obtendrá las causas que representan mayor importancia para el problema principal.

Tabla 3. 3

Puntaje de frecuencia

Frecuencia	
Poco Frecuente	3
Frecuente	5
Muy frecuente	7
Siempre	8 a 10

Fuente: Kleeberg, F.; Noriega, M.; Bonilla, E.; & Diaz, B. (2012)

Tabla 3. 4

Puntaje de Impacto

Impacto	
Bajo impacto	3
Impacto Medio	5
Alto impacto	7
Muy alto impacto	8 a 10

Fuente: Kleeberg, F.; Noriega, M.; Bonilla, E.; & Diaz, B. (2012)

En la siguiente tabla N 3.5, se mostrará un listado de causas raíces analizadas en el diagrama Ishikawa y se le otorgará una calificación de frecuencia e impacto.

Tabla 3. 5

Listado de causas – Elaboración de la propuesta técnica y económica.

Item	Causas raíces	Frecuencia (F)	Impacto (I)	Efecto (F*I)
A	No hay un procedimiento definido para la actualización de la Base de datos de costos	9,00	7,00	63,00
B	No hay un encargado en el manejo y actualización de la B.Datos de costos	3,00	3,00	9,00
C	No hay políticas de capacitación para los dibujantes	9,00	9,00	81,00
D	Esquema de cálculo de carga térmica, no emiten reportes informativos	2,00	5,00	10,00
E	Esquema de cálculo de carga térmica, no presentan gráficas informativas	2,00	5,00	10,00
F	Desorganización y desorden en el trabajo en oficina.	9,50	9,00	85,50
G	Manejo de información inadecuada para elaboración de propuestas	2,00	5,00	10,00
H	No hay penalizaciones	2,00	5,00	10,00
I	No hay programa de Incentivos	2,00	5,00	10,00
J	Reunión semanal de planificación de trabajos	2,00	5,00	10,00
K	No hay políticas de capacitación para los asistentes de ingeniería	9,00	9,00	81,00
L	No se programa actividades de integración	2,00	5,00	10,00

Elaboración propia

Luego, se ordena de mayor a menor según el puntaje asignado y el porcentaje.

Tabla 3.6

Puntaje de mayor a menor- Efecto

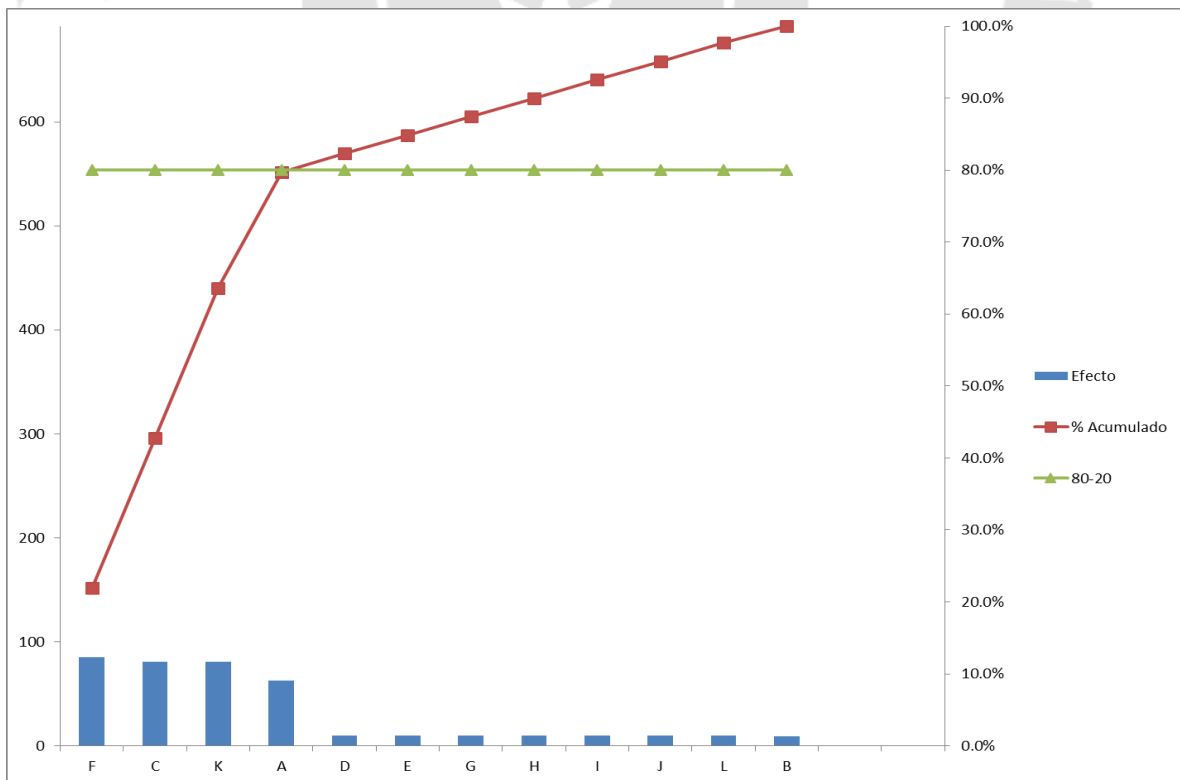
Causa	Efecto	% Acumulado		80-20
F	85,50	21,95%	85,50	80,00%
C	81,00	42,75%	166,50	80,00%
K	81,00	63,54%	247,50	80,00%
A	63,00	79,72%	310,50	80,00%
D	10,00	82,28%	320,50	80,00%
E	10,00	84,85%	330,50	80,00%
G	10,00	87,42%	340,50	80,00%
H	10,00	89,99%	350,50	80,00%
I	10,00	92,55%	360,50	80,00%
J	10,00	95,12%	370,50	80,00%
L	10,00	97,69%	380,50	80,00%
B	9,00	100,00%	389,50	80,00%

Elaboración propia

En la siguiente figura N 3.14, se muestra el diagrama de Pareto, donde se representa las causas raíces principales sobre el eje equis. Luego, se traza una línea horizontal de color verde al 80% y se analiza el principio de 80%-20%. El trazo de color rojo representa el valor porcentual acumulado de las causas raíces.

Figura 3. 14

Diagrama de pareto- Elaboración de la propuesta técnica y económica.



Elaboración propia

De acuerdo al diagrama de Pareto, se debe analizar y plantear alternativas de solución para las siguientes causas raíces principales:

F: Desorganización y desorden en el trabajo en oficina.

C: No hay políticas de capacitación para los dibujantes.

K: No hay políticas de capacitación para los asistentes de ingeniería.

A: No hay un procedimiento definido para la actualización de la Base de datos de costos.

Ya que representan el 80% de los problemas encontrados. En los siguientes párrafos, se utilizará la misma metodología de análisis para determinar las causas raíces principales para el proceso de ejecución de proyectos. Ver figura 3.15.

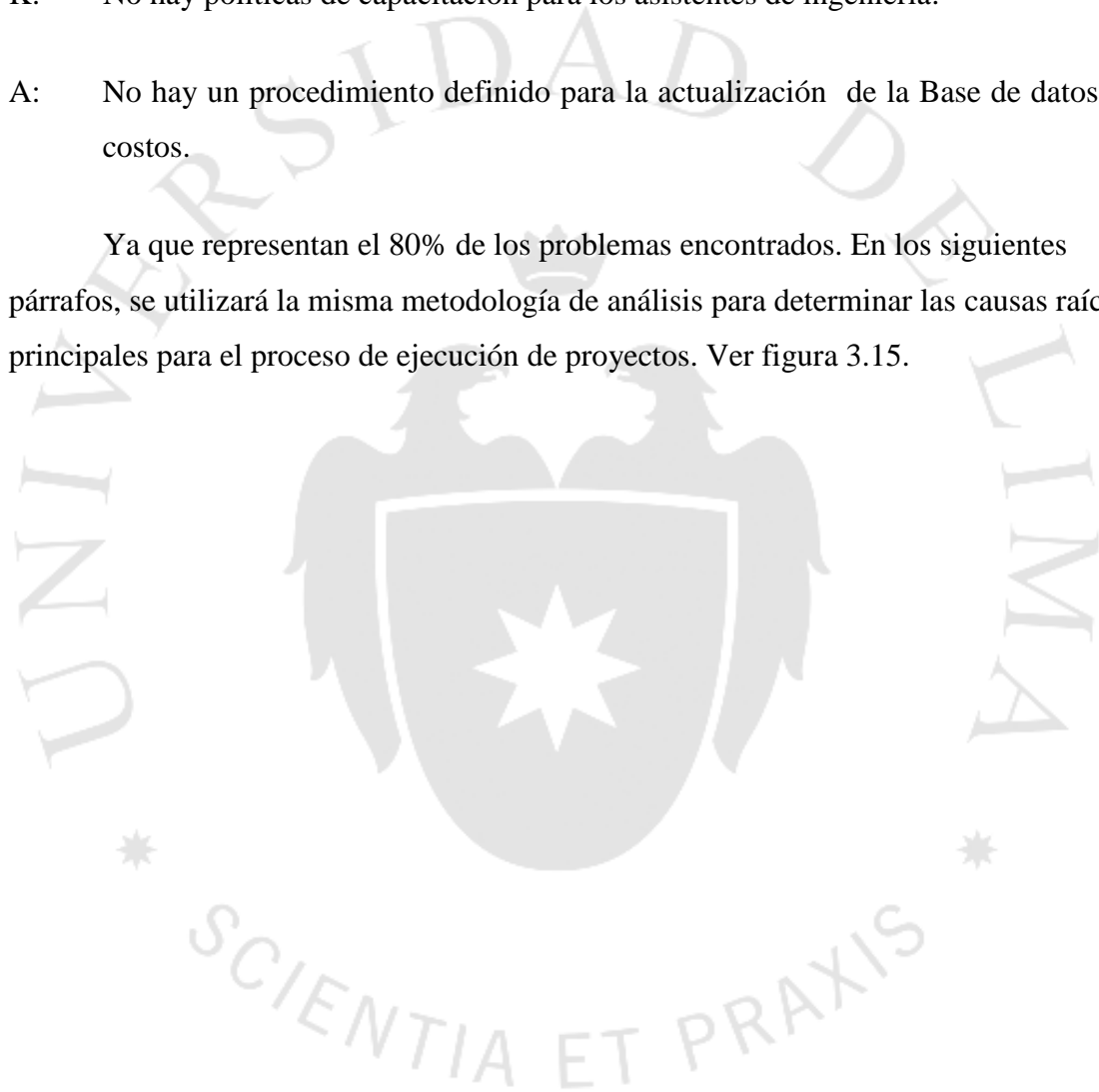
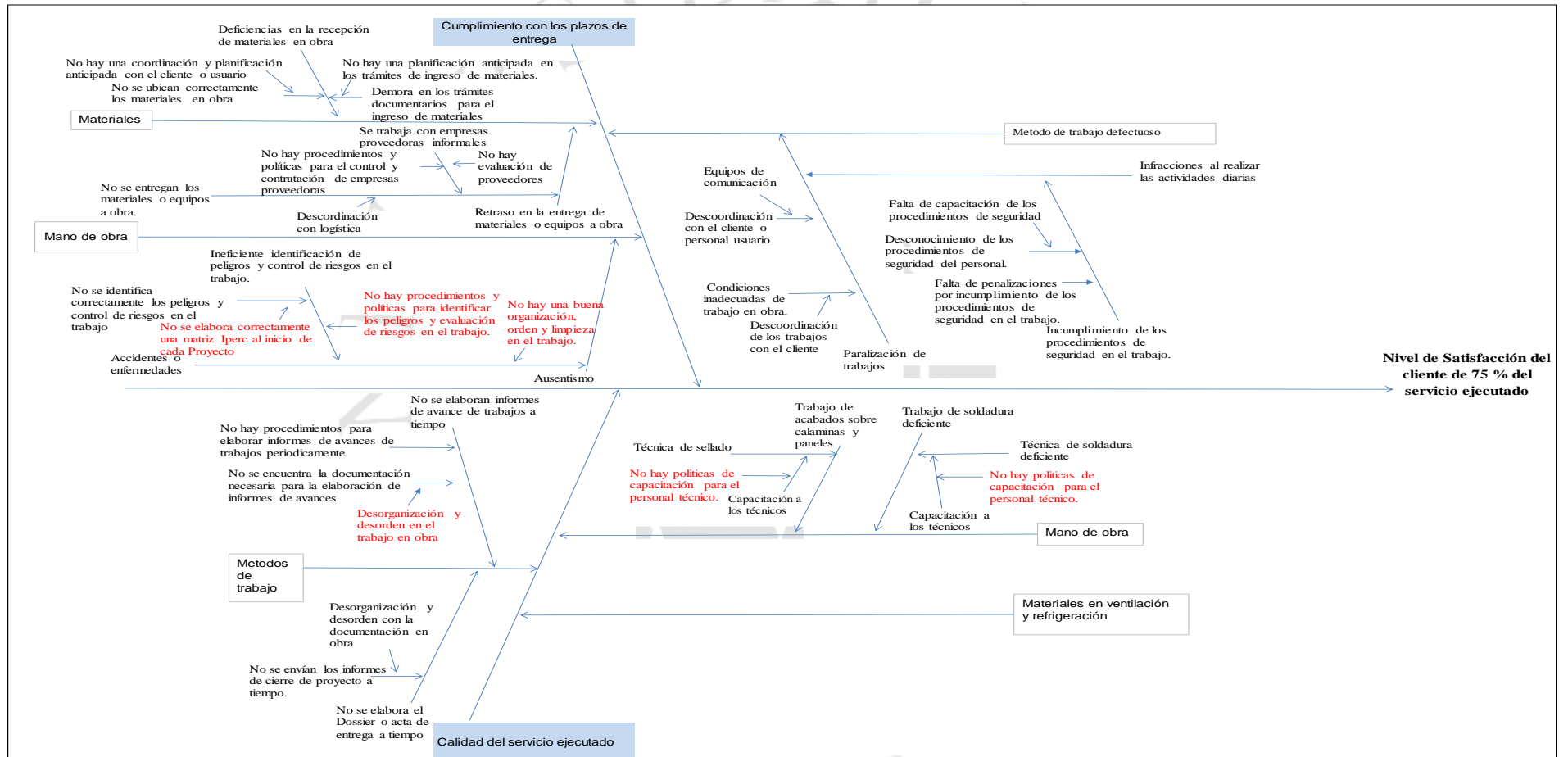


Figura 3. 15

Diagrama Ishikawa- Ejecución de proyectos- Área de Proyectos



Elaboración propia

Luego, se calificará cada causa raíz de acuerdo a su frecuencia e impacto.

Tabla 3. 7

Puntaje de frecuencia

Impacto	
Bajo impacto	3
Impacto Medio	5
Alto impacto	7
Muy alto impacto	8 a 10

Fuente: Kleeberg, F.; Noriega, M.; Bonilla, E.; & Diaz, B. (2012)

Tabla 3. 8

Puntaje de Impacto

Frecuencia	
Poco Frecuente	3
Frecuente	5
Muy frecuente	7
Siempre	8 a 10

Fuente: Kleeberg, F.; Noriega, M.; Bonilla, E.; & Diaz, B. (2012)

Luego, se elaborará una lista de causas raíz y se le otorgará una calificación de frecuencia e impacto.

Tabla 3. 9

Listado de causas raíces– Ejecución de proyectos

Item	Causas raíces	Frecuencia (F)	Impacto (I)	Efecto (F*I)
A	No hay planificación anticipada de los trámites de ingreso	2,00	5,00	10,00
B	No hay una coordinación y planificación anticipada con el cliente o usuario	2,00	5,00	10,00
C	No hay procedimientos y políticas para el control y contratación de empresas proveedoras	1,00	7,00	7,00
D	No hay evaluación de proveedores	3,00	3,00	9,00
E	Descordinación con logística	2,00	5,00	10,00
F	No hay una buena organización, orden y limpieza en el trabajo.	9,50	10,00	95,00
G	No hay un procedimiento definido para identificar los peligros y evaluación de riesgos en el trabajo.	9,10	10,00	91,00
H	No se elabora correctamente una matriz iperc al inicio de cada Proyecto	9,00	9,00	81,00
I	Equipos de comunicación con fallas	2,00	5,00	10,00
J	Descoordinación de los trabajos con el cliente	3,00	3,00	9,00
K	Equipos de comunicación con fallas	2,00	5,00	10,00
L	Falta de capacitación de los procedimientos de seguridad	2,00	7,00	14,00
M	Falta de penalizaciones por incumplimiento de los procedimientos de seguridad en el trabajo.	2,00	5,00	10,00
N	Desorganización y desorden en el trabajo en obra	8,50	10,00	85,00
O	No hay procedimientos para elaborar informes de avances de trabajos periódicamente	5,00	7,00	35,00
P	Desorganización y desorden con la documentación en obra	2,00	7,00	14,00
Q	No hay políticas de capacitación para el personal técnico.	8,00	9,00	72,00

Elaboración propia

Luego de obtener las calificaciones de las causas, se ordena de mayor a menor según el puntaje asignado y el porcentaje acumulado que representa del total (100%).

Tabla 3. 10

Puntaje de mayor a menor de las causas encontradas.

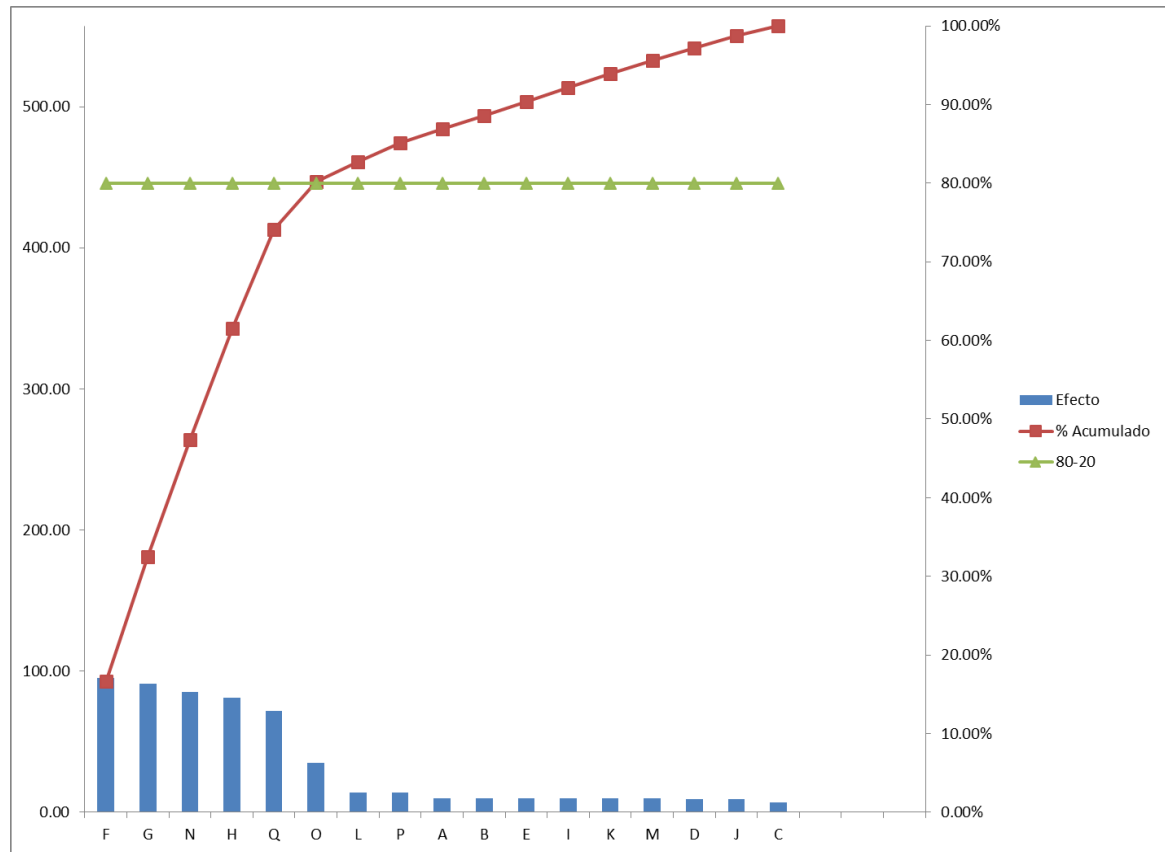
Causa	Efecto	% Acumulado		80-20
F	95,00	16,61%	95,00	80,00%
G	91,00	32,52%	186,00	80,00%
N	85,00	47,38%	271,00	80,00%
H	81,00	61,54%	352,00	80,00%
Q	72,00	74,13%	424,00	80,00%
O	35,00	80,24%	459,00	80,00%
L	14,00	82,69%	473,00	80,00%
P	14,00	85,14%	487,00	80,00%
A	10,00	86,89%	497,00	80,00%
B	10,00	88,64%	507,00	80,00%
E	10,00	90,38%	517,00	80,00%
I	10,00	92,13%	527,00	80,00%
K	10,00	93,88%	537,00	80,00%
M	10,00	95,63%	547,00	80,00%
D	9,00	97,20%	556,00	80,00%
J	9,00	98,78%	565,00	80,00%
C	7,00	100,00%	572,00	80,00%

Elaboración propia

En el siguiente diagrama de Pareto, se representan las causas raíces que representan el 80% del problema principal.

Figura 3. 16

Diagrama de Pareto - Proceso de ejecución de proyectos



Elaboración propia

De acuerdo al diagrama de Pareto, las causas raíces principales para el proceso de ejecución son:

- F: No hay organización, orden y limpieza en el trabajo de campo.
- G: No hay un procedimiento definido para identificar los peligros y evaluación de riesgos en el trabajo.
- N: Desorganización y desorden en el trabajo en obra.
- H: No se elabora correctamente una matriz iperc al inicio de cada proyecto.
- Q: No hay políticas de capacitación para el personal técnico.

En los siguientes párrafos, se propondrá alternativas de solución para contrarrestar las causas raíces principales de los procesos estudiados. Por lo tanto, se tendrá que elaborar un buen diagnóstico en base a las evaluaciones de los factores internos, externos y herramientas de análisis de causas y efectos.



CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1. Planteamiento de alternativas de solución a la problemática encontrada

Las alternativas de solución seleccionadas son las siguientes:

Tabla 4. 1

Alternativas de solución

Nro.	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
1	Políticas para la capacitación de personal para las áreas de Ingeniería y Proyectos.
2	Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.
3	Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.
4	Técnica de las 5S para las áreas de Ingeniería y Proyectos.

Elaboración propia

1. Políticas para capacitar al personal de ingeniería y proyectos

Mediante las políticas de capacitación, se podrán establecer lineamientos necesarios para para hacer cumplir las capacitaciones del personal de Ingeniería y Proyectos, buscando proporcionar oportunidades para el continuo desarrollo de los mismos y lograr:

- Elevar los niveles de desempeño.
- Cumplir con los procedimientos establecidos.
- Involucrar al personal para que detecte sus propias necesidades de capacitación.
- Prevenir riesgos de trabajo.
- Actualizar y perfeccionar los conocimientos y las habilidades que requieren los empleados para realizar su actividad.
- Mostrar con hechos reales los beneficios de la superación (reconocimientos, incrementos de salario, ascensos).
- Contribuir al desarrollo integral de los individuos que forman la organización.

Para la elaboración de políticas inexistentes se tomará en cuenta un proceso de evaluación de necesidades que serán utilizados como fuente de información para luego proponer acciones de capacitación a nivel técnico y competencias.

La evaluación de necesidades será responsabilidad del jefe de cada área. Se buscará proponer acciones y temas de capacitación para su equipo velando por su pertinencia y aporte a las funciones de la empresa Autorel. La evaluación de necesidades abarca: evaluación de desempeño y detección de necesidades. Luego, esta información será evaluada por la junta administrativa para proponer políticas y buscar la aprobación de gerencia para su puesta en marcha.

Por último, se elaborará el plan de capacitación para establecer los temas, fechas y frecuencias sobre cada capacitación. Se estima que se elaborarán y actualizarán políticas una vez al año.

2. Manual de procedimientos para las áreas de ingeniería y proyectos

Los manuales de procedimientos son documentos donde se establece y detalla la forma en que se desarrolla una determinada actividad. Permiten a todos los trabajadores saber cómo y cuáles son los criterios para trabajar bajo un procedimiento estándar. Cuando se proponen mejoras o actualizan los procesos, se sigue los siguientes pasos:

- Evaluación de necesidades
- Descripción del flujo de actividades
- Documentar el flujo de actividades
- Envío a gerencia para aprobación.

En el presente tema de investigación, se ha determinado una lista de actividades que requieren ser mejorados y documentados en un procedimiento:

- Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en el trabajo.
- Actualización de base de datos de costos.
- Capacitación de personal técnico y administrativo.

A modo de ejemplo, se desarrollará un procedimiento para elaborar una matriz Iperc. Se logrará:

- Saber los criterios para la elaboración de una matriz Iperc.
- Desarrollar de una forma más práctica la matriz Iperc antes de cada proyecto.
- Identificar los peligros y evaluar los riesgos de todas las actividades en el trabajo.
- Establecer métodos de control a los riesgos que está expuesto el personal en obra.

La elaboración de los manuales de procedimientos estará a cargo del área de Procesos. Y la aprobación del mismo, por la gerencia general. Se ha propuesto elaborar y actualizar los procedimientos una vez al año.

3. Matriz IPERC

“Técnicamente la legislación nacional la define como el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se define sus características, para posteriormente evaluar el riesgo valorando el nivel, grado y gravedad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar” (Palacios, www.eficam.com.pe, 2017).

La matriz Iperc se desarrollará al inicio de cada proyecto de forma obligatoria. Y será elaborado por el prevencionista de riesgos asignado. Cada mes se tendrá que entregar las matrices desarrolladas correctamente al encargado del área de SSOMA.

Además de otros formatos como: ATS, planes de contingencia, charla de inicio, procedimientos de seguridad según el tipo de trabajo (altura, en caliente, espacio confinado, entre otros).

4. Técnica de las 5S

Es una herramienta de mejora continua que consiste en poner en práctica sus 5 principios simples designando a cada una de sus 5 etapas.

Los 5 principios son los siguientes:

- Seiri (clasificación). Separar elementos innecesarios, eliminar lo que no es útil.

- Seiton (orden): Situar elementos necesarios, organizar el espacio de trabajo eficazmente.
- Seiso (limpieza): Eliminar la suciedad, mejorando la limpieza.
- Seiketsu (normalización): Señalizar anomalías, prevenir que aparezca desorden y suciedad.
- Shitsuke (mantener la disciplina): Mejorar, fomentar esfuerzos para mejorar.

Este método requiere compromiso de toda la organización en temas de la limpieza, orden, organización, seguridad e higiene en el punto de trabajo. La duración de la implementación es de 3 meses y pasará por las siguientes fases: Introducción, puesta en marcha y seguimiento.

4.2. Selección de alternativas de solución

4.2.1. Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas

La selección de las alternativas de solución se basó en la correcta evaluación y elaboración de un diagnóstico que ha sido alimentado por las siguientes herramientas de análisis: evaluación de factores externos (matriz EFE), evaluación de factores internos (matriz EFI) y el análisis en el diagrama Ishikawa. En la tabla 4.2, se mostrarán cuatro grupos de causas raíces con sus respectivas alternativas de solución.

Tabla 4. 2

Alternativas de solución

GRUPOS	CAUSAS RAICES	ALTERNATIVAS DE SOLUCION
GRUPO 1	No hay políticas de capacitación para los dibujantes. No hay políticas de capacitación para los asistentes de ingeniería. No hay políticas de capacitación para el personal técnico.	Políticas para la capacitación de personal para las áreas de Ingeniería y Proyectos.
GRUPO 2	No hay un procedimiento definido para la actualización de la base de datos de costos. No hay un procedimiento definido para identificar los peligros y evaluación de riesgos en el trabajo.	Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.
GRUPO 3	No se elabora correctamente una matriz Iperc al inicio de cada proyecto.	Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.
GRUPO 4	Desorganización y desorden en el trabajo en oficina. No hay organización, orden y limpieza en el trabajo. Desorganización y desorden en el trabajo en obra..	Técnica de las 5S para las áreas de Ingeniería y Proyectos.

Elaboración propia

4.2.2. Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución

Se evaluará de forma cualitativa y cuantitativa las alternativas de solución para un mejor análisis. Para la evaluación cuantitativa, se desarrollará una matriz de criterios para poder evaluar las soluciones planteadas anteriormente.

Criterio de evaluación:

Impacto a la calidad del servicio: Indica si afecta positivamente o negativamente a la calidad del servicio brindado al cliente.

Complejidad: Nos permite saber la complejidad de la empresa para elaborar dicha solución.

Tiempo de implementación: Nos indica el tiempo que se demorará en implementar la solución.

Costos de la implementación: Evalúa si los recursos financieros van a cubrir la implementación de las soluciones.

A continuación se muestra la matriz de enfrentamiento de cada factor (Tabla 4.3). Siendo el número 1 el valor de mayor importancia sobre el otro. Luego se pondrá un Puntaje a cada factor según a la escala el cual pertenecen (Tabla 4.4)

Tabla 4. 3

Matriz de enfrentamiento de factores

Factor	Impacto a la calidad del servicio	Complejidad para la empresa	Tiempo de implementación	Costos de la implementación	Peso	Porcentaje
Impacto a la calidad del servicio	0,00	1,00	1,00	0,00	2,00	33,33%
Complejidad	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	16,67%
Tiempo de implementación	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	16,67%
Costos de la implementación	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	33,33%
Total					6,00	100,00%

Elaboración propia

Tabla 4. 4

Escalas de cada factor

Costos de la implementación	Puntaje
S/. 0 - S/. 2000	40
S/. 2000- S/. 6000	30
S/. 6000 -S/. 15000	20
S/.15000 a más	10

Elaboración propia

Tabla 4. 5

Escalas de cada factor

Impacto a la calidad del servicio	Puntaje
Muy alto	40
Alto	30
Medio	20
Bajo	10

Elaboración propia

Tabla 4. 6

Escalas de cada factor

Complejidad	Puntaje
Poco	40
Medio	30
Alta	20
Muy alta	10

Elaboración propia

Tabla 4. 7

Escalas de cada factor

Tiempo de implementación	Puntaje
1-3 meses	40
4-8 meses	30
9-12 meses	20
más de 1 año	10

Elaboración propia

Tabla 4. 8

Evaluación cualitativa de las alternativas de solución

GRUPO	Alternativa de solución	EVALUACION CUALITATIVA	
		Ventajas	Desventajas
1	Políticas para la capacitación de personal para las áreas de Ingeniería y proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> a. Dan forma a todas las decisiones y actividades importantes de la organización. b. Proporcionan los lineamientos adecuados para el cumplimiento de un procedimiento de trabajo. c. Describen las opciones y los comportamientos aceptables e inaceptables y establecen un contexto y límites para desarrollar los procedimientos. d. Están diseñados solo para la organización y la empresa. e. Implementación a corto plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Podría tomar un tiempo para ser evaluado por la junta administrativa. b. Podría tomar un tiempo para ser aprobado por Gerencia.
2	Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> a. Soporte en la inducción al puesto y la capacitación del personal. b. Descripción detallada de las actividades de cada puesto de trabajo. c. Facilitan la interacción de las distintas áreas de la empresa. d. Permiten que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina. e. Permiten una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información. f. Proporcionan la descripción de las funciones del personal. g. Se establecen como referencia documental para precisar las fallas, omisiones y desempeños de los empleados involucrados en un determinado procedimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Toma un tiempo para adaptarse al nuevo procedimiento de trabajo. b. Resistencia de los trabajadores de la empresa. c. Requiere de entrenamiento o capacitación.
3	Matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en el trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> a. Permite identificar los peligros de una actividad puntual o de un procedimiento. b. Permite identificar y evaluar los riesgos en el trabajo. c. Permite controlar y mitigar los posibles riesgos en el trabajo. d. Reduce accidentes y las consiguientes pérdidas de tiempo de producción, costes y juicios laborales, ya que se identifican todos y cada uno de los peligros y riesgos que pueden provocarlos. e. Mejora la cultura de seguridad y salud en el trabajo a todos los niveles de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Toma varias horas en ser desarrollado.
4	Técnica de las 5S para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> a. Reducción de gastos de tiempo. b. Evita la compra de material y herramientas innecesarias. c. Mayor espacio para el trabajo y la empresa. d. Mayor trabajo en equipo y cooperación. e. Mayor conocimiento del puesto de trabajo. f. Reducción de riesgos de accidentes o de salud. g. Mejora de la seguridad en el trabajo. h. Mejora de la calidad de la producción. i. Mejora de las condiciones de trabajo y mayor clima laboral. j. Mejora de la eficacia de la empresa. k. Eliminación de tiempos muertos. l. Aumento de la vida útil de equipos y herramientas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Tiempo para adaptarse al nuevo sistema de trabajo. b. Resistencia al cambio. c. Medida a mediano plazo.

Elaboración propia



Tabla 4. 9

Evaluación cuantitativa de las alternativas de solución

Alternativas de solución		Políticas para la capacitación de personal para las áreas de Ingeniería y proyectos.		Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.		Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.		Técnica de las 5S's para las áreas de Ingeniería y Proyectos	
Factores	Ponderacion	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Impacto a la calidad del servicio	33,33%	30	10,00	30	10,00	30	10,00	40	13,33
Complejidad	16,67%	30	5,00	30	5,00	40	6,67	30	5,00
Tiempo de implementación	16,67%	40	6,67	40	6,67	40	6,67	40	6,67
Costos por implementación	33,33%	30	10,00	30	10,00	20	6,67	10	3,33
Total	100,00%		31,67		31,67		30,00		28,33

Elaboración propia

4.2.3. Priorización y programación de alternativas seleccionadas

Primero, se elaborarán políticas para saber cuándo, cómo y dónde se va a capacitar al personal de Ingeniería y Proyectos. Al mismo tiempo, se podrán elaborar o actualizar procedimientos de trabajo para el proceso de diseño y ejecución de proyectos.

Luego, se desarrollarán las matrices Iperc al inicio de cada proyecto de forma correcta y obligatoria. Se hará seguimiento a cada actividad considerado en la matriz Iperc para tener en cuenta cada peligro, riesgos y medida de control las cuales están expuestos.

Por último, se aplicará la técnica de las 5S para las áreas ingeniería y proyectos dado que, es una herramienta que tiene un alto impacto a la calidad del servicio.

Tabla 4. 10

Orden de alternativas de solución evaluadas

PRIORIZACIÓN	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
PRIMERO	Políticas para la capacitación de personal para las áreas de Ingeniería y Proyectos.
SEGUNDO	Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.
TERCERO	Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.
CUARTO	Técnica de las 5s para las áreas de Ingeniería y Proyectos.

Elaboración propia

CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1. Ingeniería de la solución

En el presente capítulo, se darán las pautas para desarrollar las alternativas de solución seleccionados. Ver la tabla 5.1.

Tabla 5. 1

Alternativas de solución

GRUPOS	PROPUESTA SOLUCIÓN
GRUPO 1	Políticas para la capacitación de personal de las áreas de Ingeniería y Proyectos.
GRUPO 2	Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.
GRUPO 3	Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.
GRUPO 4	Técnica de las 5S para las áreas de Ingeniería y Proyectos

Elaboración propia

5.1.1 Políticas para la capacitación de personal de las áreas de ingeniería y proyectos

Las políticas son lineamientos que permitirán hacer cumplir un procedimiento de trabajo. En este caso, se elaborarán políticas para hacer cumplir las capacitaciones del personal de Ingeniería y Proyectos. La secuencia de actividades para elaborar una política son:

Evaluación de necesidades de cada área, donde abarca las siguientes actividades: detección de necesidades de capacitación y una evaluación de desempeño. También se tomará en cuenta las iniciativas extraordinarias de capacitación que sean solicitadas directamente por trabajadores a la junta administrativa.

El proceso de DNC se realizará una vez al año en las fechas que establezca la Junta administrativa y posterior al proceso de evaluación de desempeño, el cual será

considerado como una de las principales fuentes de información para proponer y definir políticas por la Junta Administrativa a nivel técnico y de competencias.

Luego, la junta administrativa buscará la aprobación de la política propuesta por Gerencia general. Con la asignación de la política, se comienza a elaborar el plan de capacitación y los procedimientos de trabajos.

Las capacitaciones a nivel de competencias, se definirán de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Iniciativa y proactividad.
- Planificación y organización.
- Pensamiento analítico.
- Adaptabilidad al cambio.
- Solución de problemas.
- Tolerancia a la presión.
- Tolerancia a la frustración.
- Trabajo en equipo.
- Liderazgo.

Los criterios que se considerarán válidos al momento de definir el plan de capacitación individual podrán ser:

- Personas incluidas en el programa de gestión de talentos.
- Personas que se encuentren en una línea de carrera (Ascensos).
- Personal técnico tercero y calificado que trabajan en obra con Autorel.

Será responsabilidad de cada jefe de área, proponer temas de capacitación para sus equipos velando por su pertinencia y aporte a las funciones de la empresa Autorel.

Estas propuestas deberán ser validadas por el jefe de cada área y serán evaluadas por la junta administrativa. Luego de la elaboración de la política, se enviará a Gerencia General para la evaluación y aprobación correspondiente.

Por último, se elaborará el plan de capacitación para establecer los temas, fechas y frecuencias sobre cada capacitación. Se estima que se elaborarán y actualizarán políticas una vez al año.

5.1.2 Manual de procedimientos para las áreas de ingeniería y proyectos.

Se elaborará una lista de actividades que requieren ser actualizadas o elaborados por primera vez en un procedimiento de trabajo.

- Coordinaciones preliminares del proyecto.
- Inicio de obras y control de avances.
- Actualización de la base de datos de costos.
- Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en el trabajo.
- Elaboración de informes de avances de trabajo.

Para el presente tema de investigación, se darán las pautas para elaborar un solo procedimiento: “Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en el trabajo”.

a. Procedimiento para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control

Objetivo: Establecer la metodología a seguir para la identificación de los peligros, evaluar y controlar los riesgos con la finalidad de establecer medidas de control preventivas que nos permitan eliminar o minimizar los riesgos de acuerdo a las actividades comprendidas en los diferentes procesos que se desarrollen en AUTOREL.

Alcance: Este procedimiento se aplica a todas las áreas operativas y administrativas de la empresa AUTOREL SRL, así como todos los contratistas, proveedores y visitas.

Definiciones de términos:

- Identificación de peligros evaluación y control de riesgos (IPERC): Proceso que permite reconocer la existencia y características de los peligros durante la elaboración de los trabajos que se realicen en las distintas áreas, para evaluar la magnitud de los riesgos asociados, teniendo en cuenta la

adecuación de los controles existentes y decidir si dichos riesgos son o no aceptables.

- Lugar de trabajo: Cualquier sitio físico en el cual se realizan las actividades relacionadas con el trabajo.
- Mapa de riesgos: Representación gráfica de los diferentes niveles de riesgos identificados en el Iperc.
- Actividad: Es el conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir las metas de un programa o subprograma de operación, que consiste en la ejecución de ciertos procesos o tareas.
- Peligro: Condición o acto con el potencial de producir una lesión, enfermedad, daño a la propiedad o pérdida al proceso.
- Probabilidad: Posibilidad de que un evento específico ocurra.
- Riesgo: Es una medida del peligro y consiste en la combinación entre la probabilidad y consecuencia asignada a dicho peligro.
- Riesgo aceptable: Riesgo que ha sido reducido a un nivel bajo que es tolerable para Autorel teniendo en cuenta las obligaciones Legales y Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Riesgos no aceptables: Riesgo que ha sido reducido a un nivel medio que no es tolerable para la empresa de AUTOREL SRL teniendo en cuenta las obligaciones y Políticas de Seguridad y Salud Ocupacional.

Desarrollo del estándar

- a) Todos los trabajadores se encuentran en la obligación y en el derecho de participar en las actividades de la gestión de riesgos de sus respectivas actividades y áreas de trabajo.
- b) La gestión de riesgos, considera la identificación de los peligros, evaluación y control de los riesgos, implementando las medidas de control en:
 - Actividades rutinarias y no rutinarias.
 - Actividades de todo el personal que tiene acceso al lugar de trabajo incluyendo contratistas y visitantes.
 - Comportamiento, capacidad física y otros factores asociados a las personas.

- Peligros generados en la proximidad del lugar de trabajo generados por actividades o trabajos relacionados con la compañía de AUTOREL SRL,
- Cambios o propuestas de cambios en la organización, actividades de la empresa AUTOREL SRL.
- Diseño del lugar de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria, procedimientos operacionales y organización del trabajo, incluyendo su adaptación a la capacidad humana.

Desarrollo del procedimiento

Fase I: Agrupar el equipo de trabajo

El jefe del área de Seguridad será el encargado de asignar a la persona o equipo que realizará la identificación de peligros y evaluación de riesgos de las actividades. El equipo debe tener las características siguientes:

- Debe de ser multidisciplinario.
- Deben conocer los procesos a ser evaluados (personal involucrado en las actividades).

Fase II: Determinación de actividades o tareas específicas.

Con el formato que tiene la empresa AUTOREL: “Matriz de Identificación de Peligros y evaluación de riesgos IPERC, la persona o equipo de trabajo designado identificara las diferentes actividades de (operaciones, proyectos, seguridad empresarial, oficinas, entre otros) y tareas específicas, cuidando que no se olvide ninguna de ellas. Luego se verificara in situ:

- Si se han considerado todas las tareas, actividades o tareas específicas.
- Si el análisis corresponde a la realidad, realizando las correcciones mediante la inspección.
- Si se tomaron en cuenta las condiciones normales, anormales y de emergencia.

El equipo de trabajo, dependiendo de la necesidad, se apoyara en la siguiente información:

- Diagramas de disposición de actividades (planos, ayuda memoria, etc).
- Esquemas o diagramas de actividades.
- Programas de tareas ejecutadas o a ejecutar.

Fase III: Identificación de peligros

En cada una de las actividades indicadas, se procederá a identificar los peligros, con la ayuda de la matriz Iperc. Para la identificación de los peligros y riesgos, se tendrá en cuenta lo relacionado a:

- Actividades, condiciones normales, anormales y emergencia.
- Actividades asociadas dentro de las instalaciones con los trabajos propios del proyecto.
- Peligro de los alrededores del lugar de trabajo que afecten las actividades relacionadas con el trabajo que se encuentran bajo el control del proyecto.
- Infraestructura, equipos y materiales en el lugar de trabajo, ya sean suministrados por la empresa o proporcionados por otros.
- Cambios o propuestas de cambios en la organización, sus actividades o materiales.
- * Modificaciones del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, incluyendo cambios temporales, y sus impactos en las operaciones, procesos y actividades.
- Cualquier obligación legal aplicable referente a la evaluación de riesgo e implementación de los controles necesarios, que afectan o puedan afectar a la salud y seguridad de los empleados u otros trabajadores (incluyendo a los trabajadores temporales, contratistas y personal propio del proyecto), visitante o cualquier otra persona en el lugar del proyecto.
- Antes de ejecutar acciones correctivas o preventivas que estén relacionados con peligros nuevos o modificados, o la necesidad de controles nuevos o modificados.

Fase IV Evaluación del riesgo inicial:

Con la información obtenida estima el riesgo, asignando los valores de frecuencia y severidad según los criterios de la evaluación de la escala de valores indicados, escala de frecuencia y la escala de severidad, respectivo a lo siguiente:

- Nivel de probabilidad.-se obtiene a la suma de los índices a la determinación de frecuencia, está en función de los siguientes criterios.
- a) Índice de personas expuestas (A) :
- Puntaje 1, para 1 a 3 personas.
 - Puntaje 2, 4 a 12 personas.
 - Puntaje 3, más de 12 personas.
- b) Índice de procedimientos existentes (B):
- Puntaje 1, existen son satisfactorios y suficientes.
 - Puntaje 2, existen parcialmente y no son satisfactorios y suficientes.
 - Puntaje 3, no existen.
- c) Índice de capacitación (C):
- * Puntaje 1, personal entrenado, conoce bien el peligro y lo previene.
 - Puntaje 2, personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control.
 - Puntaje 3, personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control.
- d) Índice del tiempo a exposición al riesgo (D):
- Puntaje 1, se realiza esporádicamente (al menos una vez al año o alguna vez en su jornada laboral).
 - Puntaje 2, se realiza eventualmente (al menos una vez al mes o varias veces en su jornada laboral aunque sea por tiempos cortos).

- Puntaje 3, se realiza permanentemente (Varias veces en su jornada laboral o al menos una vez al día).
- Nivel de severidad: se determina a las funciones de las lesiones o daños a la salud que pueden sufrir las personas.

e) Índice de severidad

- Puntaje 1, es ligeramente dañino (Lesión sin incapacidad, solo molestias e incomodidad).
- Puntaje 2, es Dañino (Lesión con incapacidad temporal, daño a la salud reversible).
- Puntaje 3, extremadamente dañino (Lesión con incapacidad permanente, daño a la salud irreversible).

Nivel de riesgo: cada riesgo será evaluado considerando los criterios de probabilidad por severidad en la matriz de evaluación de riesgo, todos aquellos que den como resultado en su resultado en su clasificación de nivel de riesgo en el numeral

- Color ROJO serán denominados RIESGOS ALTOS
- Color AMARILLO serán denominados RIESGO MEDIOS
- Color VERDE serán denominados RIESGO BAJOS

RIESGO = PROBABILIDAD X SEVERIDAD

Probabilidad Baja y Severidad Ligeramente dañino= Riesgo trivial (4)

Probabilidad Baja y Severidad dañino= Riesgo Tolerable (5 - 8)

Probabilidad Baja y Severidad extremadamente dañino= Moderado (9-16)

Probabilidad Media y Severidad Ligeramente dañino = Tolerable (5-8)

Probabilidad Media y Severidad dañino = Moderado (9-16)

Probabilidad Media y Severidad extremadamente dañino = Importante (17-24)

Probabilidad Alta y Severidad Ligeramente dañino = Moderado (9-16).

Probabilidad Alta y Severidad dañino = Importante (17-24).

Probabilidad Alta y Severidad extremadamente dañino = Intolerable (25-36).

Fase V Determinación de medidas de control

- Una vez determinados los riesgos iniciales, se rellena la columna de “Medidas de Control”, en donde se describen los controles que se están implementando para asegurar que los riesgos encontrados inicialmente sean no críticos para la organización. La aplicación de estos controles es indispensable para reducir la calificación de los riesgos calificados como “NO ACEPTABLE”.
- Se implementan medidas de control, prioritariamente para aquellos riesgos en cuya evaluación inicial fueron clasificados como riesgos altos. Los riesgos aceptables son atendidos como parte del control operacional y la mejora continua en seguridad y salud ocupacional, que realizan los responsables de cada área involucrados. Para el establecimiento de los controles se considera la reducción de riesgos de acuerdo a la siguiente jerarquía de controles.

5.1.3 Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.

De acuerdo al procedimiento para la identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo, se seguirán los siguientes pasos:

1. Reunir a todo el personal involucrado en los trabajos.
2. Clasificación de las actividades de trabajo: Por áreas, etapas en el proceso, trabajos planificados, tareas definidas.
3. Recopilación de información y análisis de cada actividad que se va a ejecutar en un determinado proyecto.

4. Análisis de riesgos.
5. Identificación de peligros.
6. Categorización de peligros.
7. Estimación del riesgo.
8. Evaluación de la severidad y ocurrencia del daño.
9. Valoración de los riesgos.
10. Preparar los métodos de control.

En el anexo N°1, se elaboró una matriz Iperc de los trabajos ejecutados en la empresa Dinet- Huachipa que consistió en la instalación de una cámara frigorífica. Este proyecto se inició en el mes de setiembre del año 2016 y finalizó en diciembre del año 2016.

5.1.4 Técnica de las 5S para las áreas de ingeniería y proyectos de la empresa Autorel.

Durante el análisis y desarrollo del trabajo de investigación se ha podido observar las siguientes irregularidades:

En el área de ingeniería, hay mucho material y documentos innecesarios en los módulos de trabajo. En la mayoría de actividades no se clasifican las tareas que se recibe y se amontonan en lugares inapropiados.

En el área de proyectos, se han reportado quejas de los clientes en la ejecución de las obras por falta de limpieza y orden en los trabajos. Por inspecciones rutinarias, se ha podido observar que hay mucho tiempo muerto durante la jornada laboral por estos aspectos.

Técnica de las cinco “S”

Las 5S constituyen una de las estrategias que sirve como soporte al proceso de mejora continua. Su principal objetivo es cambiar la actitud de todo el personal que trabaja en campo al igual que el personal administrativo. En Autorel, se implementará esta nueva

técnica de trabajo para las áreas de ingeniería y proyectos de forma inmediata. Se propone como metas específicas lo siguiente:

- Eliminar desperdicios en cada actividad producidos por el desorden, limpieza, fugas y contaminación.
- Tiempo de respuesta efectiva por incumplimiento de las especificaciones de calidad.
- Contribuir con el incremento de la vida útil de los equipos o materiales que se manejan en campo por el personal técnico.
- Disminuir las causas potenciales de accidentes y aumentar la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.
- Disminuir los tiempos muertos en el desarrollo de las actividades de oficina y en obra.

Descripción de implementación por etapas de las 5S:

Primera etapa (limpieza inicial): La primera etapa de la implementación se centra principalmente en la limpieza a fondo del lugar de trabajo, es decir; que se saca todo lo que no sirve del sitio de trabajo y se limpian todos los equipos e instalaciones a fondo.

Segunda etapa (optimización): La segunda etapa de la implementación se refiere a la optimización de lo logrado en la primera etapa, es decir, que una vez dejado solo lo que sirve, se tiene que pensar en cómo mejorar lo que esta con una buena clasificación, un orden coherente, ubicar los focos que crean la suciedad y determinar los sitios de trabajo con problemas de suciedad.

Tercera etapa (formalización): La tercera etapa de la implementación está concebida netamente a la formalización de lo que se ha logrado en las etapas anteriores, es decir, establecer procedimientos, normas o estándares de clasificación, mantener estos procedimientos a la vista de todo el personal, erradicar o mitigar los focos que provocan cualquier tipo de suciedad e implementar las gamas de limpieza.

La cuarta etapa (perpetuidad): Se orienta a mantener todo lo logrado y a dar una viabilidad del proceso con una filosofía de mejora continua. Los pasos que se debe seguir para la implementación son los siguientes:

1. Seleccionar el área de inicio:

Es necesario determinar un área con un grupo pequeño de colaboradores que podrían empezar como una prueba piloto. Luego irá extendiéndose a otros escenarios.

2. Reunir e informar a todo el personal involucrado sobre el proceso a implementar:

Deben saber los objetivos y alcances del proyecto. Se pide el máximo compromiso a todo el grupo involucrado y el apoyo de gerencia.

3. Se definen los problemas actuales que se tienen que resolver en sus respectivas actividades.

4. Establecer las actividades correctivas y metodología de trabajo por parte del personal especializado 5S. Por último, se indicarán las fechas de las primeras evaluaciones una vez implementado el proceso. Donde se utilizarán las tarjetas rojas. Ver anexo 2

a. Seiri (Seleccionar o clasificar)

Objetivo: Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil.

Descripción: se separa las cosas innecesarias de lo necesario. Es una de las prácticas fundamentales y principios básicos que debemos de poner en práctica en la técnica de las 5S.

b. Seiton (Organizar u ordenar)

Objetivo: Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz.

Descripción: se busca poner los elementos necesarios en su sitio. Tener en cuenta la siguiente frase:” Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio “. Se fomentará el trabajo ordenado. Los elementos necesarios deben estar disponibles y próximos al lugar de uso.

Para evitar un desorden se aplicará una etiqueta para poner nombre a cada objeto o grupo de documentos que estén en el escritorio o en obra. Todo debe estar bien identificado mediante etiquetas.

En esta segunda S, se requiere hacer una supervisión frecuente para detectar las necesidades de identificación y señalización en cada puesto de trabajo y en obra. No debe de haber nada directo sobre el suelo y mejorar la accesibilidad al punto de trabajo.

c. Seiso (Limpiar)

Objetivo: Mejorar la limpieza en los puntos de trabajo.

Se pondrá énfasis y se fomentará siempre la limpieza personal como hábito y el modo de trabajar. Tener en consideración que “no es más limpio quien más limpio deja el lugar de trabajo, sino quien menos ensucia”. Algunas de las consecuencias de trabajar con suciedad:

- a. Disminuye la motivación de los trabajadores.
- b. Complica los procesos operativos de trabajos.
- c. Aumentan los riesgos y puede ser un obstáculo para la calidad de los productos.

El objetivo de este proceso es mantener limpio el puesto de trabajo basado en la eliminación de la suciedad tanto en oficinas como en obra. Para todas las áreas, se desarrollará un formato de limpieza que será firmado por la persona que limpie el área de trabajo. Ver anexo 3.

d. Seiketsu (Estandarizar o normalizar)

Objetivo: Prevenir la aparición del desorden y la suciedad.

Se refiere a la implementación de mecanismos adecuados para detectar anomalías y distinguir de forma evidente las situaciones normales de las anormales de trabajo. Es decir se busca señalar desviaciones del funcionamiento correcto a simple vista de todos los elementos y materiales que se utilizan en cada área: herramientas, materiales, documentos.

Los sistemas de señalización pueden ser muy variados en función del elemento que queramos controlar: Señales visuales, indicadores y tarjetas de colores. Lo importante es que nos permitan evitar que estas situaciones irregulares se escapen de control.

e. **Shitsuke (Perseverar)**

Objetivo: Fomentar los esfuerzos para seguir mejorando en la técnica.

Esta última etapa consiste en la evaluación de las prácticas implementadas anteriormente para verificar el cumplimiento de las políticas de trabajo, es decir, el Aseguramiento de la implementación de las 5 s. Se tiene un formato para la evaluación de las 5s. Ver anexo 8. La herramienta principal será la supervisión que estará a cargo de los jefes de cada área. Para ello se hará uso de un formato de evaluación 5s en cada punto de trabajo y que es manejado por el personal experto. Ver anexo 4.

De esta manera, la intensidad del cumplimiento con el tiempo no decaerá. Por último, se deberá premiar a los grupos o áreas que hayan cumplido con las metas programadas. Esto con el fin de mantener con todo lo aprendido.

Figura 5. 1

Falta de orden y limpieza en oficina



Fuente: Data Autorel (2016)

Figura 5. 2

Falta de limpieza en obra



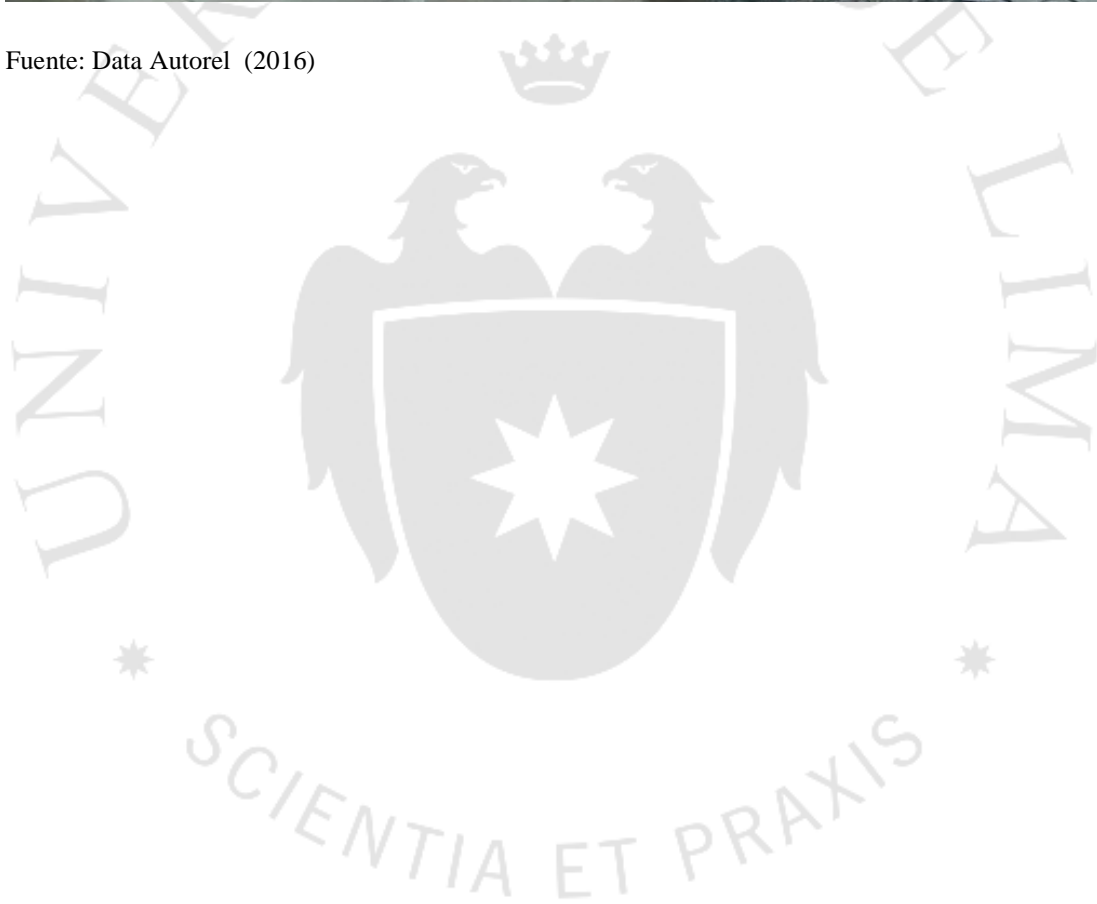
Fuente: Data Autorel (2016)

Figura 5.3

Falta de limpieza, orden y clasificación de materiales en obra



Fuente: Data Autorel (2016)



5.2. Planificación de la implementación de la solución

5.2.1. Determinación de objetivos y metas

Tabla 5. 2

Descripción de objetivos generales, específicos y metas.

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METAS
Políticas para la capacitación de personal para las áreas de Ingeniería y proyectos.	a. Establecer normas que ayudará a cumplir los procedimientos de capacitaciones de personal	a. Establecer normas que ayudarán a cumplir el plan de trabajo donde se incluirá las capacitaciones del personal. b. Establecer lineamientos que ayudarán a orientar al personal al cumplimiento de los procedimientos de trabajo.	a. Elaborar las políticas requeridas en menos de 2 meses. b. Elevar el nivel de calidad de las propuestas técnicas y económicas.
Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	a. Elaborar procedimientos para los procesos de diseño y ejecución de trabajos en obra.	a. Establecer procedimientos para orientar al personal sobre las actividades y las funciones que tiene que seguir. b. Establecer procedimientos para tener una descripción detallada de las actividades de cada puesto de trabajo.	a. Elaborar los procedimientos necesarios en los próximos 2 meses. b. Disminuir el número de accidentes e incidentes durante los trabajos en obra en un 100%. c. Lograr una disminución de gastos por penalidades en un 100 % con respecto al año anterior (2016).
Técnica de las 5S para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	a. Establecer una técnica que promueva las buenas prácticas en el desarrollo de actividades y elevar la calidad de servicio de la empresa.	a. Concientizar a los trabajadores sobre las buenas prácticas en el desarrollo de las actividades. b. Evitar comprar materiales y herramientas innecesarias. c. Fomentar el buen clima laboral en la empresa. d. Reducir los riesgos laborales en el trabajo. e. Eliminar los tiempos muertos en el trabajo diario. f. Optimizar el espacio de trabajo para el desarrollo de las actividades g. Mantener limpio el área de trabajo en todo momento.	a. Implementar la técnica de las 5s en menos de 4 meses. b. Elevar el nivel del cumplimiento de los plazos en la entrega de los proyectos. c. Elevar el nivel de satisfacción al cliente de la empresa a 95%.
Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.	a. Desarrollar una matriz IPERC que ayudará a identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.	a. Identificar todo los peligros que existen en el trabajo en obra. b. Evaluar, controlar y mitigar todos los riesgos que podrían ocurrir en el desarrollo del trabajo en obra.	a. Disminuir el índice de reclamos de los clientes en un 100%. b. Disminuir el número de incidentes durante los trabajos en obra a un 5% en el año 2017.

Elaboración propia

5.2.2. Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución

Tabla 5. 3

Presupuesto para la implementación de alternativas de solución.

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	REQUERIMIENTO PREVIO A LA SOLUCIÓN	REQUERIMIENTO DURANTE LA SOLUCIÓN	PERIODO DE DURACIÓN	VECES DE APLICACIÓN	COSTO ESTIMADO (S/.)	INVERSIÓN ANUAL (S/.)
Políticas para la capacitación de personal para las áreas de Ingeniería y proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de la información necesaria (Guías técnica para elaboración de políticas, charlas, entre otros). - Reunión con el jefe del grupo usuario para solicitar los resultados sobre la evaluación de las necesidades de capacitación del personal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de políticas actuales. - Resultados de la evaluación de necesidades del personal. - Reuniones con la Junta administrativa. 	1 mes	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Área encargada: Administración - Personal encargado: Junta administrativa - Nro de personas: 2 personas. - Sueldo al mes: S/ 3600. - Costo/día-hombre: S/ 120. - Tiempo de trabajo: 1 mes 	7 200,00
Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de dos trabajadores. - Disponibilidad de la información necesaria. - Requerimientos o sugerencias de los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de la información necesaria. - Conocimiento de las políticas de cada proceso o procedimiento. 	1 mes	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Área encargada: Procesos - Personal encargado: Asistente de Procesos. - Nro de personas: 2 personas. - Sueldo al mes: S/ 3600 - Costo/día-hombre: S/ 120 - Tiempo de trabajo : 1 mes 	7 200,00
Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los alcances del proyecto. - Conocimiento del lugar de trabajo. - Conocimiento de las actividades según el cronograma de trabajo del proyecto. - Asignar a colaboradores del área de Seguridad o proyectos. - Disponibilidad de los colaboradores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad y predisposición de los colaboradores. 	1 día	Inicio de cada proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Área encargada: Seguridad. - Persona encargada: Supervisor de proyectos o prevencionista de riesgos. - Nro de personas por proyecto: 1 persona. - Promedio de proyectos al mes : <4-7> - Sueldo al mes: S/ 3600 - Costo/día-hombre: S/ 120 - Tiempo de trabajo : 1 día 	10 080,00
Técnica de las 5S para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Contratar a cuatro especialistas para la implementación de la técnica 5S en el área de Ingeniería y Proyectos. - Disponibilidad de la información necesaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de los colaboradores. - Conocimiento del lugar de trabajo. - Conocimiento de las actividades según el cronograma de trabajo del proyecto. 	3 meses	Anual	<ul style="list-style-type: none"> - Área encargada: Procesos - Personal encargado: Externo. - Nro de personas: 4 personas. - Sueldo al mes: S/ 3, 000 - Costo/día-hombre: S/ 100. - Tiempo de trabajo: 2 meses + 1 mes de seguimiento. 	36 000,00
					TOTAL (S/.)	60 480,00

Elaboración propia

5.2.3. Cronograma de implementación de la solución

Tabla 5. 4

Cronograma - Políticas para la capacitación de personal.

Programación (MES/SEMANA)																	
Alternativa de solución: Políticas para la capacitación de personal de Ingeniería y proyectos.	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Responsable
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Preparación de información preliminar.																	Jefe del área
2. Proceso de detección de necesidades de capacitación.																	Jefe del área
3. Proceso de evaluación de desempeño.																	Jefe del área
4. Recopilación de información.																	Junta administrativa
5. Evaluación de los requerimientos .																	Junta administrativa
6. Proponer políticas .																	Junta administrativa
7. Aprobación de la gerencia.																	Gerencia General

Elaboración propia

Tabla 5. 5

Cronograma - Manual de procedimientos para Ingeniería y Proyectos.

Programación (MES/SEMANA)																	
Alternativa de solución: Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Responsable
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Reunión preliminar con el área de trabajo.																	Jefe de Procesos
2. Recopilación de información.																	Jefe de Procesos
3. Elaboración del contenido del documento.																	Jefe de Procesos
3.1 Objetivo, alcance, definiciones de las actividades, documentos de referencia, procedimiento, registros, control de cambios, anexos.																	Jefe de Procesos
4. Evaluación del procedimiento.																	Gerencia general
5. Aprobación del procedimiento de trabajo.																	Gerencia general

Elaboración propia

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y BENEFICIOS ESPERADOS

6.1. Determinación de escenarios que afectarían la solución

Escenario pesimista

Para ambas áreas, las alternativas planteadas son viables. Su puesta en marcha significaría un cambio en la cultura y metodología de trabajo, es decir en el modo de realizar las operaciones en obra y el desarrollo de las propuestas. Sin embargo, se tendría que enfrentar una gran resistencia al cambio.

Esto debido a que los empleados y gerentes están acostumbrados a trabajar de una forma empírica y a su ritmo de trabajo. En ese sentido, se considerará que las alternativas de solución se implementarán con un grado de dificultad considerable, teniendo en cuenta la no disposición de los trabajadores.

El rendimiento de los trabajadores podría disminuir debido a la resistencia para cumplir con las indicaciones de los especialistas y programas de cambio. Esto podría no solo desmejorar los procesos en los tiempos de entrega, sino que se vería reflejado en la calidad de las propuestas y el servicio ejecutado.

Escenario más probable

Las alternativas propuestas se implementarán correctamente en un comienzo. Luego, los encargados dejarán de hacer seguimiento a las reformas porque se verán cargados de trabajo. No habrá persistencia y constancia de los colaboradores para cumplir con lo establecido inicialmente.

Los colaboradores dejarán de trabajar como al inicio, ya que necesitan motivación y el apoyo de los encargados. Esto podría traer como resultado un retraso en los avances de trabajo y una pérdida de tiempo por todo lo avanzado.

Escenario optimista

Para ambas áreas, las alternativas de solución serán muy bien recibidas por todos los colaboradores y la gerencia. Se cumplirán por iniciativa de los trabajadores. Además, será de carácter obligatorio. Se buscará la forma de motivar a todos los colaboradores involucrados con charlas e incentivos.

Los líderes de cada área también se mostrarán muy interesados en apoyar y desarrollar correctamente las alternativas de solución propuestas.

Una vez hecha la implementación, el personal mostrará una postura de profesionalismo y positivismo al cambio. Se podrá observar el gran clima laboral y se verán reflejados los resultados esperados a corto plazo. Con ello se logrará el incremento en el nivel de satisfacción del cliente y excelente reputación de la empresa.

En la siguiente página (tabla 6.1) se presenta una descripción detallada de los posibles escenarios de cada alternativa de solución.

Tabla 6. 1

Posibles escenarios de las alternativas de solución

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	Escenarios		
	Pesimista	Más probable	Optimista
Políticas para la capacitación de personal para las áreas de Ingeniería y proyectos.	<p>Ingeniería y Proyectos:</p> <p>a. No se cumplen con la programación de las capacitaciones ya que el personal de trabajo se encuentra en obra.</p> <p>b. El jefe de cada área no programó al personal de trabajo con anticipación.</p>	<p>Ingeniería y Proyectos:</p> <p>a. Se cumplirá con las capacitaciones, pero con problemas en la programación del personal debido a la carga laboral y no disponibilidad de algunos elementos.</p>	<p>Ingeniería y proyectos:</p> <p>a. Se cumplen con la programación de las capacitaciones del personal.</p>
Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	<p>Ingeniería y Proyectos:</p> <p>a. Los trabajadores tienen problemas para adecuarse a los nuevos procedimientos de trabajo y a la presión de la supervisión.</p> <p>b. Los trabajadores incumplen con las actividades impuestas por falta de tiempo e indisposición.</p> <p>c. El personal técnico en obra, tratarán de cumplir los procedimientos establecidos pero incurrirá a infracciones y los avances en el trabajo disminuirán.</p> <p>d. Continuas llamadas de atención.</p>	<p>Ingeniería y Proyectos:</p> <p>a. El cumplimiento de los nuevos procedimientos de trabajo será inmediato y bien aceptado por el personal, pero luego se incumplirá con los mismos por falta de seguimiento.</p> <p>b. Los jefes de cada área dejarán de hacer seguimiento a los grupos de trabajo. Lo que podría ocasionar que no se trabaje de acuerdo a los procedimientos descritos.</p>	<p>Ingeniería y Proyectos:</p> <p>a. La puesta en marcha y cumplimiento de los procedimientos será inmediato y bien aceptado por los colaboradores.</p> <p>b. Los procedimientos de trabajo, se cumplirán por iniciativa de los trabajadores. Además, será de carácter obligatorio. Se buscará la forma de motivar a todos los colaboradores involucrados con charlas e incentivos.</p> <p>c. Los grupos de trabajo continuarán con las buenas prácticas los próximos meses sin necesidad de ser supervisados.</p>

Elaboración propia

Tabla 6. 2

Posibles escenarios de las alternativas de solución

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	Escenarios		
	Pesimista	Más Probable	Optimista
Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo.	<p>Proyectos:</p> <p>a. El personal encargado no desarrollará la matriz Iperc al inicio del proyecto sino en el transcurso de él debido a que priorizan la coordinación de otros trabajos.</p> <p>B. El personal encargado no identificará los peligros que están expuesto los trabajadores al inicio de obra. Por lo tanto, no evaluará ningún riesgo ni método de control.</p> <p>c. Todo el personal de obra, realiza las actividades sin precaución, no toma en cuenta los posibles riesgos de cada actividad.</p>	<p>Proyectos:</p> <p>a. El personal encargado si desarrollará la matriz Iperc correctamente al inicio de los proyectos pero tendrá algunas dificultades con el personal técnico ya que se le exige mayor participación y conciencia.</p>	<p>Proyectos:</p> <p>a. El personal encargado si desarrollará la matriz Iperc al inicio de los proyectos. Además, se actualizará cada semana. El personal técnico participará y tomará con seriedad la elaboración del mismo.</p> <p>b. Todo el personal de obra, realiza las actividades con mucha precaución, tomando en cuenta los posibles riesgos de cada actividad.</p>
Técnica de las 5S para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	<p>1. Proyectos:</p> <p>a. La puesta en marcha de la técnica de las 5s será al inicio de un proyecto, pero hay mucha resistencia de los colaboradores por falta de costumbre, responsabilidad e interés.</p> <p>b. Tomará más de dos meses en acostumbrarse al nuevo método de trabajo.</p> <p>c. Interrupciones en el trabajo en obra.</p> <p>d. Accidentes durante la aplicación de la técnica de las 5s.</p> <p>2. Ingeniería:</p> <p>a. El personal que labora en oficina, demuestra poco interés y apoyo al personal encargado de la implementación.</p> <p>b. Tomará más de dos meses en acostumbrarse al nuevo método de trabajo.</p>	<p>1. Proyectos:</p> <p>a. Puesta en marcha al inicio de cada proyecto bajo una nueva metodología y régimen de trabajo.</p> <p>b. Tomará por lo menos dos meses en acostumbrarse al nuevo método de trabajo.</p> <p>c. Habrá retrasos en las actividades en obra, hasta que el personal se acostumbre a seguir las instrucciones y encontrar los materiales y herramientas en su lugar.</p> <p>2. Ingeniería:</p> <p>a. Los trabajadores tienen la capacidad de poner en práctica cada indicación que se les brinde.</p> <p>b. Tomará por lo menos dos meses en acostumbrarse al nuevo método de trabajo.</p> <p>c. Habrá retrasos en los trabajos, hasta que el personal se acostumbre a clasificar y encontrar los materiales en su lugar.</p>	<p>Ingeniería y Proyectos:</p> <p>a. Desde el primer mes, las pautas para el trabajo serán muy claras para los colaboradores y se trabajará sin ninguna interrupción.</p> <p>b. En el mejor de los casos, la técnica puede despertar interés de otros colaboradores de diferentes áreas y lo ponen en práctica.</p> <p>c. El método de trabajo se mantendrá en los siguientes meses por los propios colaboradores.</p> <p>d. No habrá ningún accidente durante la implementación.</p> <p>e. La técnica es tan efectiva que el nivel de satisfacción a los clientes tenderá a subir en pocos meses de la implementación.</p>

Elaboración propia

6.2. Evaluación económica de la solución

En el presente párrafo, se presenta la evaluación económica anual de los beneficios y costos de las alternativas de solución. Ver Tabla 6.3

Tabla 6. 3

Evaluación económica anual

Evaluación económica anual			
BENEFICIOS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION	MONTO (S/.)	COSTOS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION	MONTO(S/.)
1. Costo de oportunidad por clientes perdidos.	31 955,49	1. Políticas para la capacitación de personal de Ingeniería y Proyectos.	7200,00
2. Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica	96 114,77	2. Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y Proyectos.	7200,00
3. Ahorro por penalidades (respecto al año 2016).	12 038,55	3. Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el	10080,00
4. Ahorro por reducción de accidentes o enfermedades (respecto al año 2016)	6 600,00	4. Técnica de las 5S.	36000,00
5. Mejora en el desempeño del personal (respecto al año 2016).	51 658,43		
	TOTAL 198 367,25		TOTAL 60 480,00

Elaboración propia

Indicadores de evaluación:

Beneficio/Costo: $(198\ 367,25 - 60\ 480) / 60\ 480 = 2,28$

Retorno: $(12\ \text{meses/año} / 2.28) = 5,26\ \text{meses.}$

En conclusión:

- a. Dada la Relación Beneficio Costo obtenida para ambas áreas, se demuestra que el proyecto debe ser considerado pues indican que los beneficios supera en más del triple a los costos. Tener en cuenta que:
 - $B/C > 1$ indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente el proyecto debe ser considerado.
 - $B/C = 1$ Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.
 - $B/C < 1$, muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.
- b. El retorno obtenido es de 5,26 quiere decir que el valor invertido se retornará a partir del quinto mes desde que se inició la implementación.

Sustentación de los beneficios y costos de las alternativas de solución

1. Costo de oportunidad por clientes perdidos

Se considera el valor monetario que dejará de percibir la empresa Autorel por perder un cliente. En este caso, el indicador que se evaluará es el nivel de satisfacción al cliente. Los proyectos que han tenido una calificación muy baja, se considera que no se realizará trabajos con ellos nunca más. En la siguiente página, se presentará un reporte de los proyectos y las calificaciones que se obtuvieron de acuerdo al nivel de satisfacción. Ver la siguiente tabla 6.4.

Tabla 6. 4

Calificación del nivel de satisfacción del cliente

Calificación	Porcentaje
MUY ALTO	95-95%
ALTO	90-95
MEDIO	80-90
BAJO	65-80
MUY BAJO	menos que 65

Fuente: Data Autorel (2016)

Elaboración propia

Tabla 6. 5

Reporte de proyectos 2016 –Refrigeración y ventilación.

LÍNEA DE SERVICIO	ITEM	Cliete	Referencia del Proyecto	Costos (S/.)	Margen	PV	UTILIDAD	Nivel de satisfacción al cliente
REFRIGERACION	REQ0	NGR	NGR CAMARA.PASTAS	57 330,07	0,29	80 746,57	23 416,51	MEDIO
REFRIGERACION	REQ1	PEPSICO	CEREAL BAR.CAMARA CEREALES	71 668,13	0,30	102 383,04	30 714,91	ALTO
REFRIGERACION	REQ2	PEPSICO	PEPSICO.CAMARA DE MANTEQUILLA	63 164,40	0,28	87 728,33	24 563,93	MEDIO
REFRIGERACION	REQ3	PEPSICO	PEPSICO.CAMARA DE MANI	102 811,44	0,35	158 171,45	55 360,01	ALTO
REFRIGERACION	REQ4	GLORIA	GLORIA.DESLACTOSADA	83 779,80	0,25	111 706,40	27 926,60	SP
REFRIGERACION	REQ5	GLORIA	GLORIA.SALA DE HORNOS	93 096,00	0,30	132 994,29	39 898,29	MEDIO
REFRIGERACION	REQ6	ALICORP	ALICORP HORNOS	92 941,20	0,32	136 678,24	43 737,04	MEDIO
REFRIGERACION	REQ7	PEPSICO	PEPSICO. CAMARA DE MANI 2	71 095,44	0,29	100 134,42	29 038,98	SP
REFRIGERACION	REQ8	PEPSICO	PEPSICO CORN COOKING	97 396,26	0,20	121 745,33	24 349,07	ALTO
REFRIGERACION	REQ9	PEPSICO	PEPSICO ARCHIVOS	110 261,57	0,18	134 465,33	24 203,76	SP
REFRIGERACION	REQ10	GLORIA	GLORIA OFICINAS	92 051,69	0,24	121 120,64	29 068,95	ALTO
REFRIGERACION	REQ11	DINET	DINET.CAMARADECHOCOLATES	93 769,20	0,26	126 715,14	32 945,94	SP
REFRIGERACION	REQ12	DINET	DINET CALLAO MANTEQUILLA	89 117,74	0,21	112 807,26	23 689,52	MEDIO
REFRIGERACION	REQ13	ALICORP	ALICORP SALA DE MADURACION	59 821,20	0,30	85 458,86	25 637,66	ALTO
REFRIGERACION	REQ14	DINET	DINET HUACHIPA.CAMARADEMARGARINAS	60 150,60	0,28	83 542,50	23 391,90	MEDIO
VENTILACION	VEQ1	PEPSICO	PEPSICO ALMACEN.MANI	40 814,88	0,30	58 306,97	17 492,09	SP
VENTILACION	VEQ2	PEPSICO	PEPSICO CORN COOKING	37 494,30	0,26	50 667,97	13 173,67	MEDIO
VENTILACION	VEQ3	PEPSICO	PEPSICO ARCHIVOS	41 391,90	0,28	57 488,75	16 096,85	SP
VENTILACION	VEQ4	GLORIA	GLORIA OFICINAS	50 987,40	0,18	62 179,76	11 192,36	MEDIO
VENTILACION	VEQ5	GLOBAL ALIMENTOS	GLOBAL ALIMENTOS.ALMACEN.AVENA	64 446,54	0,30	92 066,49	27 619,95	SP
VENTILACION	VEQ6	PEPSICO	PEPSICO.POPCORN	59 376,00	0,32	87 317,65	27 941,65	SP
VENTILACION	VEQ7	PEPSICO	PEPSICO.ALMACEN DE HARINAS	41 074,92	0,19	50 709,78	9 634,86	SP
VENTILACION	VEQ8	GLOBAL ALIMENTOS	GLOBAL ALIMENTOS.ALMACEN DE CEREALES	36 514,80	0,18	44 530,24	8 015,44	SP
VENTILACION	VEQ9	GLOBAL ALIMENTOS	GLOBAL ALIMENTOS.SALA DE EXTRUIDO	82 566,00	0,16	98 292,86	15 726,86	SP
VENTILACION	VEQ10	GLORIA	CHARLOTTE. ALMACEN	49 382,40	0,21	62 509,37	13 126,97	MUY BAJO
VENTILACION	VEQ11	DDONUTS	DUNKIN DONNUTS. ALMACEN	54 992,16	0,18	67 063,61	12 071,45	ALTO
VENTILACION	VEQ12	CENCOSUD	CENCOSUD.ALMACEN METRO	33 422,40	0,19	41 262,22	7 839,82	SP
VENTILACION	VEQ13	MOLITALIA	MOLITALIA.COCINAINTERIOR	27 617,40	0,15	32 491,06	4 873,66	SP
VENTILACION	VEQ14	ALICORP	ALICORP.SALADEHORNOS	32 802,38	0,18	40 002,91	7 200,52	ALTO
VENTILACION	VEQ15	DDONUTS	DUNKIN DONNUTS. TIENDA CANADA	53 694,96	0,26	72 560,76	18 865,80	MEDIO
VENTILACION	VEQ16	DDONUTS	DUNKIN DONNUTS. TIENDA CHORRILLOS	40 895,25	0,28	56 798,96	15 903,71	MEDIO
VENTILACION	VEQ17	DDONUTS	DUNKIN DONNUTS. TIENDA BENAVIDES	31 576,60	0,23	41 008,57	9 431,97	ALTO
VENTILACION	VEQ18	DDONUTS	DUNKIN DONNUTS. TIENDA BELLAVISTA	38 895,34	0,26	52 561,27	13 665,93	SP
VENTILACION	VEQ19	DDONUTS	DUNKIN DONNUTS. TIENDA JOCKEY PLAZA	26 688,20	0,27	36 559,18	9 870,98	ALTO
VENTILACION	VEQ20	CATERPILAR	CATERPILAR.TIENDA ALMACEN	36 849,45	0,22	47 242,88	10 393,43	MUY BAJO
VENTILACION	VEQ21	NGR	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA	42 872,50	0,24	56 411,18	13 538,68	SP
VENTILACION	VEQ22	NGR	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA 2	68 571,41	0,24	90 225,53	21 654,13	SP
VENTILACION	VEQ23	CENCOSUD	CENCOSUD.ALMACENENATA	35 960,10	0,19	44 395,19	8 435,09	MUY BAJO
VENTILACION	VEQ24	PIERPLAST	PIERPLAST.ALMACEN	29 843,22	0,25	39 790,96	9 947,74	SP

Fuente: Data Autorel (2016)

Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

2. Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica.

Se considera el valor monetario que dejará de percibir Autorel por realizar cotizaciones subvaluadas en los presupuestos. Es decir, por trabajar con precios estimados que son menores a los costos reales. Esto trae como consecuencia, una reducción en la utilidad de cada proyecto. En el siguiente ANEXO 5, 6 y 7 se detalla un reporte de los precios estimados y reales considerados para los presupuestos elaborados en el año 2016.

3. Ahorro por penalidades (respecto al año 2016).

Se considera el valor monetario por penalidades impuestas por el retraso en la entrega de proyectos. En el año 2016, se acumuló S/. 12 038,55 en penalidades. En la siguiente tabla se muestra el reporte de las penalidades del 2016.

Tabla 6. 6

Costos por penalidades año 2016

Año	Mes	Referencia del proyecto	Encargado del proyecto	Supervisores de prevención	Sanciones o penalidades (Descripción)	Tipo de Moneda	Penalidad (S./.)	Penalidad (%)	Monto del Proyecto (S./.)
2016	Enero	PEPSICO.CÁMARA DE MANTEQUILLA	Jorge Mamani Lopez	Fernando Vasquez Paredes	Entrega fuera de fecha	Soles	6 140,98	7,00%	87 728,33
2016	Febrero	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Marzo	GLOBAL ALIMENTOS.SALA DE	Luis Benjamin Saván Muriel	Jose Ronca Rojas	Demora en la entrega	Soles	5 897,57	6,00%	98 292,86
2016	Abril	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Mayo	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Junio	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Julio	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Agosto	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Septiembre	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Octubre	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Noviembre	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
2016	Diciembre	NA	NA	NA	NA	Soles	0,00	0,00%	NA
							12 038,55		186 021,19

Fuente: Data Autorel (2016)

Elaboración propia

4. Ahorro por reducción de accidentes o enfermedades (respecto al año 2016).

Se consideran las horas-hombre que se dejaron de trabajar por la inasistencia del personal debido a un accidente o enfermedad. En el anexo 8, se muestra un informe del año 2016.

5. Mejora en el desempeño del personal (respecto al año 2016).

Se está considerando el ahorro por minimizar los tiempos improductivos durante el desarrollo de un proyecto. Esto puede ser generado por diversas variables ineficientes en la jornada diaria de trabajo como:

- Demora en la llegada de los operarios al punto de trabajo.
- Demora en el cambio de indumentaria de trabajo.
- Habilitar los materiales y herramientas al inicio de la jornada.
- Transporte de herramientas y materiales al punto de trabajo.
- Tiempo en la ida y regreso del refrigerio.
- Limpieza antes de terminar la jornada laboral.

La eficiencia de los trabajos se verá reflejado en la minimización de los recursos para cumplir con la entrega del proyecto a tiempo según el cronograma de trabajo. Quiere decir que, los trabajos que no se han terminado a tiempo, serán considerados tiempos por trabajo ineficientes. Debido a las malas prácticas o factores mencionados en el párrafo anterior.

En la tabla 6.7 se mostrará un reporte de los proyectos ejecutados en el año 2016 donde se muestra la duración programada al inicio del proyecto y la duración real ejecutada, esto con el fin de determinar las horas de trabajo ineficientes por incumplimiento de plazos y el costo de los mismos. Se hizo el siguiente cálculo:

Proyecto: Cámara de Maní Pepsico

- Duración de Línea Base: 59 días
- Horas de trabajo estándar base: 472 horas
- Duración real (días): 64 días.
- Horas de trabajo reales: 512 horas.

- Eficiencia en horas trabajadas (Hrs. estándar/Hrs. reales) x 100 = 92.19%
- Ineficiencia en horas trabajadas= 7.81 %
- Valor del proyecto: S/. 111, 379.06
- Costo en horas ineficientes: S/. 8, 701.49

Para el presente proyecto, se establece que, se obtuvo un 92,19% en horas eficientes trabajadas en base al siguiente cálculo:

Eff. en Horas trabajadas= (Horas Programadas/Horas Reales) x 100

Eff. = (472 horas programadas/512 horas Reales) x 100 = 92,19%

Por lo tanto, se considera una ineficiencia de 7,81% que representa S/.8 701,49 del costo total del proyecto. Las horas de trabajos y fechas establecidas fueron en base al cronograma de actividades establecidas en el Software Microsoft Project de cada proyecto. Se adjunta el Anexo 9.

Tabla 6. 7

Reporte de proyectos – Ineficiencia en horas trabajadas año 2016

LINEA DE SERVICIO	Codificación	Cliente	Referencia del Proyecto	Duración Línea Base (días)	Horas de trabajo Estándar Base	Duración Real (días)	Horas de trabajo Reales	Eficiencia en horas trabajadas(%)	Ineficiencia en horas trabajadas (%)	Costos de horas ineficientes	Proyecto					Nivel de satisfacción al cliente
											Costos Totales (S/.)	Margen	PV S/.	PVV S/.	UTILIDAD S/.	
REFRIGERACION	REQ0	NGR	NGR CAMARA.PASTAS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	62 107,57	0,29	87 475,46	86 950,60	26 085,18	MEDIO
REFRIGERACION	REQ1	PEPSICO	CEREAL BAR.CAMARA CEREALES	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	77 640,47	0,30	110 914,96	108 696,66	32 609,00	ALTO
REFRIGERACION	REQ2	PEPSICO	PEPSICO.CAMARA DE MANTEQUILLA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	68 428,10	0,28	95 039,03	95 799,34	28 739,80	MEDIO
REFRIGERACION	REQ3	PEPSICO	PEPSICO.CAMARA DE MANI	59	472	64	512	92,2%	7,8%	8 701,49	111 379,06	0,35	171 352,40	155 930,68	46 779,21	MEDIO
REFRIGERACION	REQ4	GLORIA	GLORIA.DESLACTOSADA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	90 761,45	0,25	121 015,27	127 066,03	38 119,81	SP
REFRIGERACION	REQ5	GLORIA	GLORIA.SALA DE HORNOS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	100 854,00	0,30	144 077,14	141 195,60	35 298,90	MEDIO
REFRIGERACION	REQ6	ALICORP	ALICORP HORNOS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	100 686,30	0,32	148 068,09	140 960,82	35 240,21	MEDIO
REFRIGERACION	REQ7	PEPSICO	PEPSICO. CAMARA DE MANI 2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	77 020,06	0,29	108 478,96	107 828,08	26 957,02	SP
REFRIGERACION	REQ8	PEPSICO	PEPSICO CORN COOKING	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	105 512,62	0,20	131 890,77	147 717,66	44 315,30	ALTO
REFRIGERACION	REQ9	PEPSICO	PEPSICO ARCHIVOS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	119 450,03	0,18	145 670,77	167 230,04	50 169,01	SP
REFRIGERACION	REQ10	GLORIA	GLORIA OFICINAS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	99 722,66	0,24	131 214,03	139 611,73	41 883,52	ALTO
REFRIGERACION	REQ11	DINET	DINET.CAMARADECHOCOLATES	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	101 583,30	0,26	137 274,73	142 216,62	42 664,99	SP
REFRIGERACION	REQ12	DINET	DINET CALLAO MANTEQUILLA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	96 544,21	0,21	122 207,87	135 161,90	40 548,57	MEDIO
REFRIGERACION	REQ13	ALICORP	ALICORP SALA DE MADURACION	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	64 806,30	0,30	92 580,43	90 728,82	27 218,65	ALTO
REFRIGERACION	REQ14	DINET	ET HUACHIPA.CAMARADEMARGARIN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	65 163,15	0,28	90 504,38	91 228,41	27 368,52	MEDIO
VENTILACION	VEQ1	PEPSICO	PEPSICO ALMACEN MANI	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	44 216,12	0,30	63 165,89	61 902,57	18 570,77	SP
VENTILACION	VEQ2	PEPSICO	PEPSICO CORN COOKING	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	40 618,83	0,26	54 890,30	56 866,36	17 059,91	MEDIO
VENTILACION	VEQ3	PEPSICO	PEPSICO ARCHIVOS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	44 841,23	0,28	62 279,48	62 777,72	18 833,31	SP
VENTILACION	VEQ4	GLORIA	GLORIA OFICINAS	32	256	39	312	82,1%	17,9%	9 914,22	55 236,35	0,18	67 361,40	77 330,89	23 199,27	MEDIO
VENTILACION	VEQ5	LOBAL ALIMENTO	LOBAL ALIMENTOS.ALMACEN.AVEN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	69 817,09	0,30	99 738,69	97 743,92	29 323,18	SP
VENTILACION	VEQ6	PEPSICO	PEPSICO.POPCORN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	64 324,00	0,32	94 594,12	90 053,60	27 016,08	SP
VENTILACION	VEQ7	PEPSICO	PEPSICO.ALMACEN DE HARINAS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	44 497,83	0,19	54 935,59	62 296,96	18 689,09	SP
VENTILACION	VEQ8	LOBAL ALIMENTO	LOBAL ALIMENTOS.ALMACEN DE CERE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	39 557,70	0,18	48 241,10	55 380,78	16 614,23	SP
VENTILACION	VEQ9	LOBAL ALIMENTO	LOBAL ALIMENTOS.SALA DE EXTRUI	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	89 446,50	0,16	106 483,93	125 225,10	37 567,53	SP
VENTILACION	VEQ10	GLORIA	CHARLOTTE. ALMACEN	35	280	47	376	74,5%	25,5%	13 658,96	53 497,60	0,21	67 718,48	74 896,64	22 468,99	MUYBAJO
VENTILACION	VEQ11	DDONUTS	DUNKIN DONNUTS. ALMACEN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	59 574,84	0,18	72 652,24	83 404,78	25 021,43	ALTO
VENTILACION	VEQ12	CENCOSUD	CENCOSUD.ALMACEN METRO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	36 207,60	0,19	44 700,74	50 690,64	10 138,13	SP
VENTILACION	VEQ13	MOLITALIA	MOLITALIA.COCINAINTERIOR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	29 918,85	0,15	35 198,65	41 886,39	8 377,28	SP
VENTILACION	VEQ14	ALICORP	ALICORP.SALADEHORNOS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	35 535,92	0,18	43 336,48	49 750,28	9 950,06	ALTO
VENTILACION	VEQ15	DDONUTS	DUNKIN DONNUTS. TIENDA CANADA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	63 457,68	0,26	85 753,62	88 840,75	17 768,15	MEDIO
VENTILACION	VEQ16	DDONUTS	JNKIN DONNUTS. TIENDA CHORRILLO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	48 330,75	0,28	67 126,04	67 663,05	20 298,92	MEDIO
VENTILACION	VEQ17	DDONUTS	JNKIN DONNUTS. TIENDA BENAVIDE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	37 317,80	0,23	48 464,68	52 244,92	15 673,48	ALTO
VENTILACION	VEQ18	DDONUTS	JNKIN DONNUTS. TIENDA BELLAVISTA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	45 967,22	0,26	62 117,86	64 354,11	19 306,23	SP
VENTILACION	VEQ19	DDONUTS	JNKIN DONNUTS. TIENDA JOCKEY PLAZA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	31 540,60	0,27	43 206,30	44 156,84	13 247,05	ALTO
VENTILACION	VEQ20	CATERPILAR	CATERPILAR.TIENDA ALMACEN	42	336	57	456	73,7%	26,3%	11 460,36	43 549,35	0,22	55 832,50	60 969,09	18 290,73	MUYBAJO
VENTILACION	VEQ21	NGR	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	50 667,50	0,24	66 667,76	70 934,50	21 280,35	SP
VENTILACION	VEQ22	NGR	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA 2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	84 897,93	0,24	111 707,80	118 857,10	23 771,42	SP
VENTILACION	VEQ23	CENCOSUD	CENCOSUD.ALMACENENATA	48	384	59	472	81,4%	18,6%	7 923,41	42 498,30	0,19	52 467,04	59 497,62	11 899,52	MUYBAJO
VENTILACION	VEQ24	PIERPLAST	PIERPLAST.ALMACEN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Despreciable	1 901 921,35	0,25	2 535 895,13	2 662 689,89	532 537,98	SP
											51 658,43		5 882 300,10			

Fuente: Data Autorel (2016)

Elaboración propia

Costos de las alternativas de solución

1. Políticas para la capacitación de personal de ingeniería y proyectos.

Tabla 6. 8

Costo de elaborar políticas

DETALLE (S/.)	INVERSIÓN ANUAL (S/.)
<ul style="list-style-type: none">- Área encargada: Administración- Personal encargado: Junta administrativa- Nro de personas: 2 personas.- Sueldo al mes: S/. 3600.- Costo/día-hombre: S/. 120.- Tiempo de trabajo: 1 mes. Operación: = 2 personas x 3600 S./ persona-mes x 1 mes	7 200,00

Elaboración propia

2. Manual de procedimientos para las áreas de Ingeniería y proyectos.

Tabla 6. 9

Costo de elaborar procedimientos

DETALLE (S/.)	INVERSIÓN ANUAL (S/.)
<ul style="list-style-type: none">- Área encargada: Procesos- Personal encargado: Asistente de Procesos.- Nro de personas: 2 personas.- Sueldo al mes: S/. 3600- Costo/día-hombre: S/. 120- Tiempo de trabajo : 1 mes. Operación: = 2 personas x 3600 Soles/persona-mes x 1 mes. = S/.7200	7 200,00

Elaboración propia

3. Matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos en el trabajo

Tabla 6. 10

Costo de elaborar matrices Iperc

DETALLE (S/.)	INVERSIÓN ANUAL (S/.)
<ul style="list-style-type: none"> - Área encargada: Seguridad. - Persona encargada: Prevencionista de riesgos o Supervisor de proyectos. - Nro de personas por proyecto: 1 persona. - Promedio de proyectos al mes : <4-7> - Sueldo al mes: S/. 3600 - Costo/día-hombre: S/. 120 - Tiempo de trabajo : 1día <p>Operación: = 120 S/./día-hombre x 1 persona/ proyecto x 7 proyectos/mes x 12 meses = S/.10 080.00</p>	10 080,00

Elaboración propia

4. Técnica de las 5S.

Tabla 6. 11

Descripción de los costos – Técnica de las 5S

B4	Técnicos
Descripción	Contratación de personal externo.
Personal encargado	Externo
* Nro. De personas	4
Salario mensual	S/. 3000
Duración de la implementación	3 meses
Costo/día-hombre:	S/. 100
Operación	= 3000 S/. /mes-persona x 4 personas x 3 meses = S/. 36,000

Elaboración propia

6.3. Análisis del impacto social y ambiental de la solución

6.3.1. Impacto social

De acuerdo a la solución planteada en el tema de investigación, el impacto social se puede ver reflejado en:

- a. Cambio radical de actitud del personal de ingeniería y los colaboradores que se encuentran en obra: El personal se mostrará más comprometido con la empresa y con ganas de seguir aprendiendo. Además del entusiasmo por los incentivos.
- b. Con las medidas de la implementación tomadas, se podrá observar que los procesos de trabajo, documentación física y área de trabajo estarán mejor ubicados, señalizados y organizados.
- c. Mejora de relaciones verticales: Los empleados con cargos más altos, estarán dispuestos a escuchar opiniones y recomendaciones de todos los colaboradores de la organización.
- d. Difusión de la implementación de la mejora: con la mejora propuesta, el resto del personal estará dispuesto a implementar nuevos métodos y a colaborar con el crecimiento de la empresa.

6.3.2. Impacto ambiental

La empresa Autorel, no cuenta con un sistema de gestión ambiental por el momento, pero si tiene conocimiento de los impactos generados directa o indirectamente en las oficinas y en el campo de trabajo de acuerdo a la línea de servicio que ofrece la empresa. Autorel es una empresa que brinda solo servicios por lo tanto no se genera un impacto considerable al ambiente.

Dentro de la política de la empresa se tiene en cuenta mantener armonía con el ambiente para causar el menor impacto negativo posible y considerar el impacto positivo. En la siguiente página, se presentará una matriz de Leopold para evaluar los impactos asociados a los proyectos que realiza la empresa Autorel. Dentro de los cuales, están los trabajos de refrigeración industrial donde se refiere a la instalación de cámaras frigoríficas con paneles y los trabajos de ventilación donde se realizan generalmente

trabajos mecánicos y soldaduras en la parte de soportería metálica. En la Matriz de Leopold, se evaluará las acciones que pueden causar efectos positivos y negativos con el ambiente.

Magnitud: Es el valor del impacto en términos de grado, extensión o escala, duración y riesgo de ocurrencia. Se califica del 1 al 10 en orden creciente de importancia, impactos positivos (+) e impactos negativos (-).

Importancia: Se refiere a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y a la extensión o zona territorial afectada. Ver Tabla 6.12.

Tabla 6. 12

Escala para el criterio de importancia

Escala	Importancia o Valor del Factor Ambiental afectado	Criterio
1 – 3	Baja	El factor ambiental no tiene buena calidad y no es relevante para los otros factores ambientales
4 – 5	Moderada	El factor ambiental tiene buena calidad pero no es importante para los otros factores ambientales
6 – 7	Alta	El factor ambiental tiene baja calidad ambiental pero es relevante para los otros factores ambientales
8 – 10	Muy Alta	El factor ambiental tiene una alta calidad y es relevante para los otros factores ambientales

Elaboración propia

Figura 6. 1

Matriz de Leopold

			Acciones que pueden causar efectos							Evaluaciones				
			Operaciones de infraestructura											
Elementos y características ambientales		Actuaciones propuestas causantes de posibles impactos ambientales		Recepción y almacenamiento de materiales y equipos en obra	Habilitación del piso de trabajo	Proceso de Corte, izaje y presentación de paneles	Proceso de soldadura para el armado de plataformas metálicas	Instalación de equipos y accesorios	Instalación de tuberías de drenaje	Arranque de los equipos	Emisión de Residuos de planchas de acero inoxidable.			
		Parámetros ambientales	Características físicas y químicas	Tierra	Suelo	4 / 8	2 / 4	1 / 5	2 / 8				-2 / 5	7 / 30
Atmosfera	Calidad(gases, particulas)				5 / 6		-4 / 7						1 / 13	(-)41
	Ruido					-6 / 6	-6 / 6		-2 / 2	-6 / 7			-24 / 28	
	Aire				-6 / 8	-6 / 4	-6 / 8						-18 / 20	
	Temperatura													61
Procesos	Movimiento del aire											0	0	
Factores culturales	Usos de suelos		Naturaleza y espacios abiertos									-5 / 7	-5 / 7	(-)24
			Comercial										-8 / 22	
			Industria	-4 / 7		-2 / 6						-5 / 7	-11 / 20	49
Evaluaciones			0 / 15	0 / 18	-11 / 15	-14 / 23		-2 / 2	-6 / 7	7 / 26				
											-49			
											106			
											-66	246		

Elaboración propia

Las alternativas de solución propuestas contribuirán al cuidado del ambiente así como también el orden en el trabajo, la selección y desecho de materiales que no se utiliza o sean innecesario.



CONCLUSIONES

- Las alternativas de solución propuestas se basan en: políticas para la capacitación de personal, manuales de procedimientos, matriz IPERC y la técnica de las 5s para las áreas de Ingeniería y Proyectos.
- Las principales causa raíz son:

No hay políticas de capacitación para los dibujantes, asistentes de ingeniería y personal técnico en obra.

No hay un procedimiento definido para la actualización de la base de datos de costos y para la identificación de los peligros y evaluación de riesgos en el trabajo.

No se elabora correctamente una matriz Iperc al inicio de cada proyecto.

Desorganización y desorden en el trabajo de oficina y en obra.

- La mejora de la calidad y costos de las propuestas de ingeniería se basa en el cumplimiento de los procedimientos de trabajo y poner en práctica las herramientas de mejora continua.
- Las políticas de capacitación, manual de procedimientos, técnica de las 5S y la elaboración correcta de la matriz IPERC, permitirán cumplir con los plazos de entrega y la calidad del servicio ejecutado.
- Se obtuvo un retorno de la inversión anual a partir del quinto mes y un beneficio costo de 2,28 veces por una unidad invertida. La inversión para la implementación es de S/. 60, 480.

RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Se recomienda asignar a una persona como responsable del seguimiento y evaluación del cumplimiento de los procedimientos generales de trabajo.
- Se recomienda una buena programación, elaboración, perseverancia y mucho entusiasmo en la práctica de las técnicas 5s a implementar.
- Se recomienda brindar capacitaciones constantemente al personal de ingeniería y proyectos por lo menos una vez al año. Así como también, velar por el cumplimiento de los procedimientos generales de trabajo. De este modo, se tendrá como consecuencia, elaborar una propuesta técnica de mejor calidad y los trabajos que se ejecutan se terminarán dentro de los plazos acordados con el cliente.
- Se recomienda elaborar la matriz Iperc al inicio de cada proyecto obligatoriamente con la participación los operarios. Además, hacer el seguimiento de todas las actividades consideradas. Para tener en cuenta los peligros, riesgos y métodos de control que están expuestos.
- Dadas las mejoras propuestas en obra, se recomienda tener una buena comunicación con todo el personal operario, esto para crear un lazo de trabajo de confianza y buen clima laboral.

REFERENCIAS

Barba Paredes, L. y Escalante Avila, A. (2013) *Mejora integral de la empresa Cartoneria y envases Piura S.A.C.* (tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.

Bonilla, E. , Diaz, B., Kleeberg, F. y Noriega, M. (2012). *Mejora continua de los procesos.* Universidad de Lima.

Data Autorel. (2016). Informe ventas totales 2016. Lima.

Data Autorel. (2016). Informe proyectos de refrigeración en el año 2016. Lima.

Data Autorel. (2016). Informe proyectos de ventilación 2016. Lima.

Data Autorel (2016). Informe proyectos de aire acondicionado 2016. Lima

Data Autorel (2016). Informe montaje de paneles para una cámara frigorífica. Lima.

Data Autorel (2016). Informe estructura metálica de equipos- Proyecto margarinas Dinet. Lima.

Data Autorel (2016). Informe indicadores específicos para el análisis 2016. Lima.

Data Autorel (2016). Falta de limpieza en obra. Lima.

Data Autorel (2016). Falta de limpieza, orden y clasificación de materiales en obra. Lima.

Data Autorel (2016). Informe calificación del nivel de satisfacción del cliente. Lima.

Data Autorel (2016). Reporte de proyectos 2016 –Refrigeración y ventilación. Lima.

Data Autorel (2016). Informe costos por penalidades año 2016. Lima.

Data Autorel (2016). Reporte de proyectos – Ineficiencia en horas trabajadas año 2016. Lima.

Data Autorel (2017). Reporte de Matriz Iperc. Lima.

Data Autorel (2017). Tarjetas rojas. Lima.

Data Autorel (2017). Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica- Equipos. Lima.

Data Autorel (2017). Ahorro por reducción de accidentes o enfermedades (respecto al año 2016).
Lima.

Data Autorel (2017). Cronograma de trabajo- Cámara de Refrigeración maní. Lima.

Francia Villanueva, J. y Palomino Garcia, A. (2013). *Estudio para las mejoras en el proceso de producción y re disposición de planta de la empresa J.JFYTSA S.A.* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.

Hill, C. (2011). *Administración estratégica: un enfoque integral* (9na. ed.).Mexico
D.F.:CENGAGE Learning.

Instituto Nacional de Estadística e informática.(2016). *Producto Bruto Interno y demanda interna 2008-2015*. Recuperado de www.inei.gob.pe

Instituto Nacional de Estadística e informática.(2016). *Producto Bruto interno por componentes del gasto 2015- 1 trimestre*. Recuperado de www.inei.gob.pe

Instituto Nacional de Estadística e informática.(2016). *Estructura porcentual PBI por actividades económicas*. Recuperado de www.inei.gob.pe

Instituto Nacional de Estadística e informática.(2016). *Crecimiento de la población total (1950-2050) y por áreas urbanas y Rurales*. Recuperado de www.inei.gob.pe

Kramer, C. (1997). *Thermobank system*. Recuperado del sitio de internet de Genemco:
www.genemco.com/catalog/pdf/RPAG1402Akramerthermobankliterature.pdf

Riquelme, M. (15, Septiembre, 2017). Las 5 Fuerzas de Porter – Clave para el Éxito de la Empresa. Recuperado de www.5fuerzasdeporter.com

Santisteban Cueto, M. (1985). *Análisis del manejo administrativo de la elaboración de proyectos en la empresa SS Consultores Asociados S.A. propuesta de criterio para su mejora* (tesis de licenciatura en Administración). Universidad de Lima.



BIBLIOGRAFÍA

- Baidana, R. (31 de Octubre de 2017). Comisión de Comercio exterior se inhibe en proyectos de zonas arqueológicas. Recuperado de <http://www.peruinforma.com/comision-comercio-exterior-se-inhibe-proyectos-zonas-arqueologicas/>
- Caceres, M. (15 de Setiembre del 2016). Economía Peruana. *Gestión*, p.10.
- Chaverra, D. (30 de Agosto del 2017). Refrigeración comercial de alta eficiencia. Recuperado de www.acrlatinoamerica.com/201708307600/articulos/refrigeracion-comercial-e-industrial/refrigeracion-comercial-de-alta-eficiencia.html
- De Gubert, S. (2008). *Eliminación de los HCFCs: una oportunidad conveniente para salvaguardar la capa de ozono y el clima*. Recuperado del sitio de internet de Programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA) : <http://www.unep.fr/ozonaction/information/mmcfiles/3139-soanHCFCspecialissue.pdf>
- Figuroa, C. (11 de Mayo del 2015). Advertencias del Banco Interamericano de Desarrollo. *Gestión*, p.9.
- Grupo, L. (2017). *Construyen primer centro de refrigeración en Perú*. Recuperado de <https://larepublica.pe/empresa/1134940-construyen-primer-centro-de-refrigeracion-en-peru-valorizado-en-us70-mil-dolares>
- Kupic, C. (27 de Abril del 2017). El mercado de climatización ctualmente tiene un alto potencil de crecimiento en el país. *Gestión*, p.12.
- Sanchez, A. (6 de Marzo del 2014). La economía habría crecido 5.3% y no 5% el 2013, tras cambio de año base para medir el PBI. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/economia-peruana-habria-crecido-5-3-5-2013-cambio-ano-base-medir-pbi-5889>

World Trade Organization. (2016). *Factores económicos fundamentales que afectan el comercio*. Recuperado del sitio de internet de World Trade Organization: https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wtr13-2c_s.pdf





ANEXOS

ANEXO 2: Tarjetas Rojas

Metodología 5S's

TARJETA ROJA			
Fecha de inspección		Fecha de compromiso para cierre	
Problema detectado			
Responsable			
Propietario		Area/Unidad	
Categorías			
Insumos		Documentación legal	
Equipos de oficina		Producto/muestras	
Papelería y materiales		Producto en proceso	
Accesorios y herramientas		Desperdicios/ Basura	
Bienes de clientes		Artículos personales	
Refacciones		Otro (Especifique)	
Cajas y contenedores			
Bolsas			
Motivos			
No se utiliza		Dañado/maltratado	
No se necesita		Contaminante /desperdicio	
Uso desconocido/sin dueño		Duplicado	
No sirve/ descompuesto		Otro(especifique)	
Defectuoso			
Acción propuesta			
Eliminar		Señalizar	
Eliminar- Consultar con otras personas		Limpiar	
Ordenar		Reparar	
Identificar		Estandarizar	
Otras:			
Observaciones			
Usuario:		Evaluador:	

Fuente: Data Autorel (2017).

ANEXO 3: Formato de limpieza de trabajo

Limpieza del turno								
Autorel	REGLAS DE LIMPIEZA							
Operación	Operario	Elemento		Utiles				Días
		Foto	Descripción	Disolventes	Trapo	Escoba	Recogedor	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Elaboración propia

ANEXO 4: Evaluación 5S

FORMATO DE EVALUACION 5'S

Auditor (es): _____

Área auditada _____

Criterios de evaluación

Descripción	Puntaje
Mayor a 5 problemas	0
3 a 4 problemas	1
2 a 3 problemas	2
1 problema	3
Ningún problema	4

Seleccionar- SEIRI : " Mantener slo lo necesario".		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Hay equipos o herramientas que no se utilizan o son innecesarios en el área de trabajo		
¿Existen herramientas en mal estado o inservible?		
¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?		
¿En el área hay cofias, cubre bocas, papeles, etc. Que son innecesarios?		

Organizar - SEITON : " Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar".		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?		
¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del usuario?		
¿Le falta delimitación e identificación al área de trabajo y a los pasillos?		

Limpieza - SEISO : " Un área de trabajo impecable"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Existen fugas de aceite , agua o aire en el aire en el área?		
¿Exite suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, bancos, etc.?)		
¿Están los equipos y/o herramientas de trabajo sucios?		

Estandarizar - SEIKETSU: " Todo siempre igual"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿ El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?		
¿ Sólo están las carpetas con la documentación necesaria para las operaciones en las estaciones de trabajo?		
¿ Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?		
¿Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados?		

Autodisciplina - SHITSUKE: " Seguir las reglas y ser consistente"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿ El personal conoce las 5S 's, ha recibido capacitación al respecto?		
¿ Se aplica la cultura de las 5S's, se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza?		

Puntos posibles(pp): 64 Puntos obtenidos (po) : Calificación (po /pp x 100) % :

Criterios de aceptación
No satisfactorio: Menor a 79%
Aprobado: Igual o mayor a 80%

Elaboración propia

ANEXO 5: Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica- Equipos

LINEA DE SERVICIO	ITEM	Referencia del Proyecto	Detalle	USD Precio Unitario Estimado	Tipo	Cant	TC	Total (\$)	USD Precio Unitario Real	Diferencia porcentual (%)
REFRIGERACION	REQ0	NGR.CAMARA.PASTAS	UCond.1HP.RUSSELL + UEVAP.1.5HP	4200.00	Lote	1	3.31	13,902.00	4,450.00	-5.62
REFRIGERACION	REQ1	CEREAL BAR.CAMARA CEREALES	Cond.2HP.CARRIER-EVAP Cond.1HP.CARRIER-EVAP	2250.00	Lote	2	3.31	14,895.00		
REFRIGERACION	REQ2	PEPSICO.CAMARA DE MANTEQUILLA	Cond.5HP.CARRIER-U.EVAP	3500.00	Lote	1	3.31	11,585.00	3,750.00	-6.67
REFRIGERACION	REQ3	PEPSICO.CAMARA DE MANT	Cond.3HP.CARRIER-EVAP Cond.1HP.CARRIER-EVAP	3050.00	Lote	2	3.31	20,191.00		
REFRIGERACION	REQ4	GLORIA.DESLACTOSADA	Cond.2HP.RUSSELL-EVAP	2150.00	Lote	1	3.31	7,116.50		
REFRIGERACION	REQ5	GLORIA.SALA DE HORNOS	Cond.4HP.CARRIER-EVAP	3000.00	Lote	1	3.31	9,930.00		
REFRIGERACION	REQ6	ALICORP.HORNOS	SSELL-EVAP Cond.1HP.RUSSELL-EVAP Cond.1HP.RUSSELL-EVAP	2200.00	Lote	3	3.31	21,846.00		
REFRIGERACION	REQ7	PEPSICO.CAMARA DE MANI 2	Cond.2HP.CARRIER-EVAP Cond.1HP.CARRIER-EVAP	2210.00	Lote	2	3.31	14,680.20		
REFRIGERACION	REQ8	PEPSICO.CORN COOKING	Cond.4HP.CARRIER-EVAP	3800.00	Lote	1	3.31	12,578.00	3,950.00	-3.80
REFRIGERACION	REQ9	PEPSICO.ARCHIVOS	Cond.2HP.CARRIER-EVAP Cond.1HP.CARRIER-EVAP	2150.00	Lote	2	3.31	14,233.00		
REFRIGERACION	REQ10	GLORIA.OFCINAS	Cond.3HP.CARRIER-EVAP Cond.1HP.CARRIER-EVAP	2900.00	Lote	2	3.31	19,198.00		
REFRIGERACION	REQ11	DINET.CAMARACHOCOLATES	RRIER-EVAP Cond.1HP.CARRIER-EVAP Cond.2HP.CAI	2100.00	Lote	3	3.31	20,853.00	2,250.00	-6.67
REFRIGERACION	REQ12	DINET.CALLAO MANTEQUILLA	Cond.2HP.RUSSELL-EVAP	2138.00	Lote	1	3.31	7,076.78		
REFRIGERACION	REQ13	ALICORP.SALA DE MADURACION	Cond.2HP.RUSSELL-EVAP	2100.00	Lote	1	3.31	6,951.00		
REFRIGERACION	REQ14	DINET.HUACHIPACAMARA.ADEBARGARINAS	Cond.2HP.CARRIER-Emp.DEL.FABRO	4650.00	Lote	2	3.31	26,811.00		
VENTILACION	VEQ1	PEPSICO.MANI	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	560.00	Lote	4	3.31	7,414.40		
VENTILACION	VEQ2	PEPSICO.CORN COOKING	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	545.00	Lote	5	3.31	9,019.75		
VENTILACION	VEQ3	PEPSICO.ARCHIVOS	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	1045.00	Lote	3	3.31	10,376.85		
VENTILACION	VEQ4	GLORIA.OFCINAS	Injector Centrifugo 1.58 S&P	1850.00	Lote	1	3.31	6,123.50	1,970.00	-6.09
VENTILACION	VEQ5	GLOBAL.ALIMENTOS.ALMACEN.AVENA	Injector AXIAL HXT S&P	455.00	Lote	1	3.31	1,506.05		
VENTILACION	VEQ6	PEPSICO.POPCORN	Tubo Axial RTM S&P	1250.00	Lote	5	3.31	20,687.50		
VENTILACION	VEQ7	PEPSICO.ALMACEN DE HARINAS	Injector AXIAL HXT S&P	600.00	Lote	3	3.31	5,958.00		
VENTILACION	VEQ8	GLOBAL.ALIMENTOS.ALMACEN DE CEREALES	Tubo Axial RTM S&P	1950.00	Lote	1	3.31	6,454.50	2,050.00	-4.88
VENTILACION	VEQ9	GLOBAL.ALIMENTOS.SALA DE EXTRUIDO	4 Injectores + Teñaciones	1200.00	Lote	11	3.31	43,692.00		
VENTILACION	VEQ10	CHARLOTTE.ALMACEN	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	830.00	Lote	4	3.31	11,254.00		
VENTILACION	VEQ11	DUNKIN.DONNUTS.ALMACEN	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	1050.00	Lote	5	3.31	17,577.50		
VENTILACION	VEQ12	CENSOSUD.ALMACEN METRO	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	1100.00	Lote	3	3.31	10,923.00		
VENTILACION	VEQ13	MULTIALA.COCINA INTERIOR	Injector AXIAL HXT S&P	1350	Lote	1	3.31	4,468.50		
VENTILACION	VEQ14	ALICORP.SALADEHORNOS	Tubo Axial RTM S&P	2122	Lote	1	3.31	7,023.82		
VENTILACION	VEQ15	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA CANADA	Injectores + Teñaciones	1320	Lote	3	3.31	13,077.60		
VENTILACION	VEQ16	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA CHORRILLOS	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	1750	Lote	3	3.31	17,577.50		
VENTILACION	VEQ17	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA BENAVIDES	Injector Centrifugo 2 HP S&P	1250	Lote	1	3.31	4,137.50	1,320.00	-5.30
VENTILACION	VEQ18	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA BELLA VISTA	Injector AXIAL HXT S&P	650	Lote	1	3.31	2,151.50		
VENTILACION	VEQ19	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA JOCKEY PLAZA	Tubo Axial RTM S&P	1360	Lote	1	3.31	4,501.60		
VENTILACION	VEQ20	CATERPIAR.TIENDA ALMACEN	Injector AXIAL Lip HXT S&P	450	Lote	1	3.31	1,489.50		
VENTILACION	VEQ21	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	3500	Lote	1	3.31	11,585.00		
VENTILACION	VEQ22	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA 2	Injector + Extractor AXIAL HXB S&P	4200	Lote	1	3.31	13,902.00		
VENTILACION	VEQ23	CENSOSUD.ALMACEN MATA	Injector Centrifugo 1.58 S&P	2100	Lote	1	3.31	6,951.00		
VENTILACION	VEQ24	PIERPLAST.ALMACEN	Injector AXIAL HXT S&P	420	Lote	1	3.31	1,391.20		
								460,609.25		-5.57

Fuente: Data Autorel (2017).

ANEXO 6: Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica- MP

LINEA DE SERVICIO	ITEM	Referencia de el Proyecto	Detalle	USD Precio Unitario	Lote	TC	Total (\$.)	USD Precio Unitario Real	Diferencia porcentual (%)
REFRIGERACION	RMP1	NGR.CAMARA.PASTAS	Tubaría de Cobre, accesorios y otros	6500,5	1	3,3	21451,65	6.820,00	-4,68
REFRIGERACION	RMP2	CERREAL.BAR.CAMARA.CEREALES	Tubaría de Cobre, accesorios y otros	7500	1	3,3	24750		
REFRIGERACION	RMP3	PEPSICO.CAMARA.DEMANTEQUILLA	Tubaría de Cobre, accesorios y otros	6500	1	3,3	21450		
REFRIGERACION	RMP4	PEPSICO.MANI	Tubaría de Cobre, accesorios y otros	4200	1	3,3	13860	4.500,00	-6,67
REFRIGERACION	RMP5	GLORIA.DESLACTOSADA	Tubaría de Cobre, accesorios y otros	6500	1	3,3	21450		
REFRIGERACION	RMP6	GLORIA.HORNOS	Paneles Calambón	5650	1	3,3	18645		
REFRIGERACION	RMP7	ALICORP.HORNOS	Paneles Dinet	4800	1	3,3	15840		
REFRIGERACION	RMP8	PEPSICO.CAMARA.DEMANI	Paneles Dinet	5000	1	3,3	16500		
REFRIGERACION	RMP9	PEPSICO.CORN.COOKING	Paneles PAPA.JHONS	5752	1	3,3	18981,6	6.100,00	-5,70
REFRIGERACION	RMP10	PEPSICO.ARCHIVOS	Paneles CAMPOSOL	5250	1	3,3	17325		
REFRIGERACION	RMP11	GLORIA.OFICINAS	Paneles Calambón	4450	1	3,3	14685		
REFRIGERACION	RMP12	DINET.CAMARA.DE.HOCOLATES	Paneles Calambón	4800	1	3,3	15840	5.115,00	-6,16
REFRIGERACION	RMP13	DINET.CALLAO.MANTEQUILLA	Paneles Previor	6500	1	3,3	21450		
REFRIGERACION	RMP14	ALICORP.SALA.DEMADURACION	Paneles Previor	4500	1	3,3	14850		
VENTILACION	VMP1	PEPSICO.MANI	Accesorios y otros	2565,00	1	3,3	8.464,50		
VENTILACION	VMP2	PEPSICO.CORN.COOKING	Accesorios y otros	4500,00	1	3,3	14.850,00		
VENTILACION	VMP3	PEPSICO.ARCHIVOS	Accesorios y otros	2235,00	1	3,3	7.375,50		
VENTILACION	VMP4	GLORIA.OFICINAS	Accesorios y otros	2688,00	1	3,3	8.870,40	2.850,00	-5,68
VENTILACION	VMP5	GLOBAL.ALIMENTOS.ALMACEN.AVENA	Accesorios y otros	1500,00	1	3,3	4.950,00		
VENTILACION	VMP6	PEPSICO.POPCORN	Accesorios y otros	3568,00	1	3,3	11.774,40		
VENTILACION	VMP7	PEPSICO.ALMACEN.DE.HARINAS	Accesorios y otros	1205,00	1	3,3	3.976,50		
VENTILACION	VMP8	GLOBAL.ALIMENTOS.ALMACEN.DECEREALES	Accesorios y otros	2025,00	1	3,3	6.682,50		
VENTILACION	VMP9	GLOBAL.ALIMENTOS.SALA.DE.EXTRUIDO	Accesorios y otros	2745,00	1	3,3	9.058,50		
VENTILACION	VMP10	CHARLOTTE.ALMACEN	Accesorios y otros	2855,00	1	3,3	9.421,50		
VENTILACION	VMP11	DUNKIN.DONNUTS.ALMACEN	Accesorios y otros	2110,00	1	3,3	6.963,00		
VENTILACION	VMP12	CENSOSUD.ALMACEN.METRO	Accesorios y otros	1055,00	1	3,3	3.481,50		
VENTILACION	VMP13	MOLITALIA.COCINA.INTERIOR	Accesorios y otros	2600,00	1	3,3	8.580,00		
VENTILACION	VMP14	ALICORP.SALADEHORNOS	Accesorios y otros	3520,00	1	3,3	11.616,00		
VENTILACION	VMP15	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA.CANADA	Accesorios y otros	2500,00	1	3,3	8.250,00		
VENTILACION	VMP16	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA.CHORRILLOS	Accesorios y otros	3420,00	1	3,3	11.286,00		
VENTILACION	VMP17	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA.BENAVIDES	Accesorios y otros	2500,00	1	3,3	8.250,00		
VENTILACION	VMP18	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA.BELLAVISTA	Accesorios y otros	2145,00	1	3,3	7.078,50		
VENTILACION	VMP19	DUNKIN.DONNUTS.TIENDA.JOCKEY.PLAZA	Accesorios y otros	6541,00	1	3,3	21.585,30		
VENTILACION	VMP20	CATERPIAR.TIENDA.ALMACEN	Accesorios y otros	3544,00	1	3,3	11.695,20		
VENTILACION	VMP21	UMBRO.TIENDA.JOCKEY.PLAZA	Accesorios y otros	3200,00	1	3,3	10.560,00		
VENTILACION	VMP22	UMBRO.TIENDA.JOCKEY.PLAZA.2	Accesorios y otros	3800,00	1	3,3	12.540,00		
VENTILACION	VMP23	CENSOSUD.ALMACEN.VATA	Accesorios y otros	2377,00	1	3,3	7.844,10		
VENTILACION	VMP24	PIERPLAST.ALMACEN	Accesorios y otros	2500,00	1	3,3	8.250,00		

-5,78
480.481,65

Fuente: Data Autorel (2017).

ANEXO 7: Ahorro por subvaluaciones de la propuesta económica- Mano de obra

LINEA DE SERVICIO	ITEM	Referencia del Proyecto	Detalle	USD Precio	Lote	TC	Total (S/)	USD Precio Unitario Real	Diferencia porcentual (%)
REFRIGERACION	RINST1	NGR CAMARA PASTAS	MANO DE OBRA	3,764.06	1	3.3	12,421.41	3,950.00	-4.71
REFRIGERACION	RINST2	CEREAL BAR CAMARA CEREALES	MANO DE OBRA	6,084.38	1	3.3	20,078.44		
REFRIGERACION	RINST3	PEPSICO.CAMARA DE MANTEQUILLA	MANO DE OBRA	5,940.00	1	3.3	19,602.00		
REFRIGERACION	RINST4	PEPSICO MANI	MANO DE OBRA	15,644.00	1	3.3	51,625.20	16,810.00	-6.94
REFRIGERACION	RINST5	GLORIA DESLACTOSADA	MANO DE OBRA	12,500.00	1	3.3	41,250.00		
REFRIGERACION	RINST6	GLORIA HORNOS	MANO DE OBRA	14,850.00	1	3.3	49,005.00		
REFRIGERACION	RINST7	ALICORP HORNOS	MANO DE OBRA	12,050.00	1	3.3	39,765.00		
REFRIGERACION	RINST8	PEPSICO.CAMARA DE MANI	MANO DE OBRA	8,520.00	1	3.3	28,116.00		
REFRIGERACION	RINST9	PEPSICO CORN COOKING	MANO DE OBRA	15,031.50	1	3.3	49,603.95	16,050.00	-6.35
REFRIGERACION	RINST10	PEPSICO ARCHIVOS	MANO DE OBRA	18,280.80	1	3.3	60,326.64		
REFRIGERACION	RINST11	GLORIA OFICINAS	MANO DE OBRA	12,977.80	1	3.3	42,826.74		
REFRIGERACION	RINST12	GRUPO RIOS	MANO DE OBRA	12,560.00	1	3.3	41,448.00	13,150.00	-4.49
REFRIGERACION	RINST13	DINET CALLAO MANTEQUILLA	MANO DE OBRA	13,860.00	1	3.3	45,738.00		
REFRIGERACION	RINST14	ALICORP SALA DE MADURACION	MANO DE OBRA	8,500.00	1	3.3	28,050.00		
VENTILACION	VINST1	PEPSICO MANI	MANO DE OBRA	4,500.00	1	3.3	14,850.00		
VENTILACION	VINST2	PEPSICO CORN COOKING	MANO DE OBRA	3,560.00	1	3.3	11,748.00		
VENTILACION	VINST3	PEPSICO ARCHIVOS	MANO DE OBRA	4,500.00	1	3.3	14,850.00		
VENTILACION	VINST4	GLORIA OFICINAS	MANO DE OBRA	4,620.00	1	3.3	15,246.00	4,910.00	-5.91
VENTILACION	VINST5	GLOBAL ALIMENTOS.ALMACEN.AVENA	MANO DE OBRA	9,520.00	1	3.3	31,416.00		
VENTILACION	VINST6	PEPSICO.POPCORN	MANO DE OBRA	12,250.00	1	3.3	40,425.00		
VENTILACION	VINST7	PEPSICO.ALMACEN.DE.HARINAS	MANO DE OBRA	7,520.00	1	3.3	24,816.00		
VENTILACION	VINST8	GLOBAL ALIMENTOS.ALMACEN DE CEREALES	MANO DE OBRA	6,542.00	1	3.3	21,588.60		
VENTILACION	VINST9	GLOBAL ALIMENTOS.SALA DE EXTRUIDO	MANO DE OBRA	4,520.00	1	3.3	14,916.00		
VENTILACION	VINST10	CHARLOTTE.ALMACEN	MANO DE OBRA	4,755.00	1	3.3	15,691.50		
VENTILACION	VINST11	DUNKIN DONNUTS.ALMACEN	MANO DE OBRA	6,950.00	1	3.3	22,935.00		
VENTILACION	VINST12	CENSOSUD.ALMACEN METRO	MANO DE OBRA	7,566.00	1	3.3	24,967.80		
VENTILACION	VEQ13	MOLITALIA.COCINA.INTERIOR	MANO DE OBRA	2,530.00	1	3.3	8,349.00		
VENTILACION	VEQ14	ALICORP.SALADEHORNOS	MANO DE OBRA	2,000.00	1	3.3	6,600.00		
VENTILACION	VEQ15	DUNKIN DONNUTS.TIENDA CANADA	MANO DE OBRA	3,655.00	1	3.3	12,061.50		
VENTILACION	VEQ16	DUNKIN DONNUTS.TIENDA CHORRILLOS	MANO DE OBRA	7,400.00	1	3.3	24,420.00		
VENTILACION	VEQ17	DUNKIN DONNUTS.TIENDA BENAVIDES	MANO DE OBRA	3,500.00	1	3.3	11,550.00		
VENTILACION	VEQ18	DUNKIN DONNUTS.TIENDA BELLAVISTA	MANO DE OBRA	5,300.00	1	3.3	17,490.00		
VENTILACION	VEQ19	DUNKIN DONNUTS.TIENDA JOCKEY PLAZA	MANO DE OBRA	3,522.00	1	3.3	11,622.60		
VENTILACION	VEQ20	CATERPIAR.TIENDA ALMACEN	MANO DE OBRA	2,444.00	1	3.3	8,065.20		
VENTILACION	VEQ21	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA	MANO DE OBRA	6,500.00	1	3.3	21,450.00		
VENTILACION	VEQ22	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA 2	MANO DE OBRA	4,500.00	1	3.3	14,850.00		
VENTILACION	VEQ23	CENSOSUD.ALMACEN.NATA	MANO DE OBRA	13,200.00	1	3.3	43,560.00		
VENTILACION	VEQ24	PIERPLAST.ALMACEN	MANO DE OBRA	5,300.00	1	3.3	17,490.00		
							98,114.57	Promedio	-5.68

Fuente: Data Autorel (2017).

ANEXO 8: Ahorro por reducción de accidentes o enfermedades (respecto al año 2016)

LINEA DE SERVICIO	ITEM	Referencia del Proyecto	Nro de Ausencias		Ocurrencia	Hora de salida	Nombre y Apellidos	Cargo	Justificación	H-H muerto	Nro de operari	Costo HH	Monto
			Accidente	Enfermedad									
REFRIGERACION	REQ0	NGR CAMARA.PASTAS	1	1	Alergia a la piel y quemadura leve	9:05 AM	- Ronal Fernandez Barrenechea. - Dante quiñones asague	Operario	SI	8	2	60	960
REFRIGERACION	REQ1	CEREAL BAR.CAMARA CEREALES	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ2	PEPSICO.CAMARA DE MANTEQUILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ3	PEPSICO.CAMARA DE MANI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ4	GLORIA.DESLACTOSADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ5	GLORIA.SALA DE HORNOS	1	0	Resbalon desde anda	8:30 AM	Jose Pachas rivas	Operario	SI	8	1	60	480
REFRIGERACION	REQ6	ALICORP HORNOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ7	PEPSICO. CAMARA DE MANI 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ8	PEPSICO CORN COOKING	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ9	PEPSICO ARCHIVOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ10	GLORIA OFICINAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ11	DINET.CAMARADECHOCOLATES	1	0	Caida desde techo de	11:30 AM	Alfredo Garcia Codarlupo	Operario	SI	5	1	60	300
REFRIGERACION	REQ12	DINET CALLAO MANTEQUILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ13	ALICORP SALA DE MADURACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REFRIGERACION	REQ14	NET HUACHIPA.CAMARADEMARGARINA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ1	PEPSICO MANI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ2	PEPSICO CORN COOKING	1	0	corte con Martillo	9:15	David Ferroñam	Operario	SI	7	1	60	420
VENTILACION	VEQ3	PEPSICO ARCHIVOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ4	GLORIA OFICINAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ5	GLOBAL ALIMENTOS.ALMACEN.AVENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ6	PEPSICO.POPCORN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ7	PEPSICO.ALMACEN DE HARINAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ8	OBAL ALIMENTOS.ALMACEN DE CEREAL	0	1	Malestar general	10:15 AM	Arturo cardenas vigil	Operario	SI	6	1	60	360
VENTILACION	VEQ9	GLOBAL ALIMENTOS.SALA DE EXTRUIDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ10	CHARLOTTE. ALMACEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ11	DUNKIN DONNUTS. ALMACEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ12	CENSOSUD.ALMACEN METRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ13	MOLITALIA.COCINAINTERIOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ14	ALICORP.SALADEHORNOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ15	DUNKIN DONNUTS. TIENDA CANADA	1	0	Resbalon piso mojado	12:00	Rodrigo peña lodas	Operario	SI	5	1	60	300
VENTILACION	VEQ16	DUNKIN DONNUTS. TIENDA CHORRILLOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ17	DUNKIN DONNUTS. TIENDA BENAVIDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ18	DUNKIN DONNUTS. TIENDA BELLAVISTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ19	DUNKIN DONNUTS. TIENDA JOCKEY PLAZA	0	1	Fiebre y malestar	14:00	Cesar torres tingomaria	Operario	SI	3	1	60	180
VENTILACION	VEQ20	CATERPILAR.TIENDA ALMACEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ21	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ22	UMBRO.TIENDA JOCKEY PLAZA 2	1	0	Resbalón piso con ce	13:00	Jose fernandez mueril	Operario	SI	5	1	60	300
VENTILACION	VEQ23	CENCOSUD.ALMACENENATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTILACION	VEQ24	PIERPLAST.ALMACEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL 3300

Fuente: Data Autorel (2017).

ANEXO 9: Cronograma de trabajo- Cámara de Refrigeración maní

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Duración de línea base	Trabajo
1		PJ-Cámara de Maní - BSF	64.38 días	59 días	1,760.37 horas
2		Reunion de apertura - Asignación del cliente	0.5 días	0.5 días	0 horas
3		Visita de revision - Local de instalacion - Almacenes BSF	1 día	1 día	8 horas
4		Colocacion de OC - Aprovisionamiento	1 día	1 día	16 horas
5		OC - Fierros estructurales	1 día	1 día	0 horas
6		OC - Paneles PIR-80	1 día	1 día	0 horas
7		OC - Equipos de frio UC y UE	1 día	1 día	0 horas
8		OC - Materiales de frio	1 día	1 día	0 horas
9		OC - Puerta frigorifica	1 día	1 día	0 horas
10		Envio de Carpeta de documentacion general y seguridad	1 día	1 día	16 horas
11		Tareas Previas	4 días	4 días	0 horas
12		Aprobación de planos - Ingenieria	2 días	2 días	0 horas
13		Aprobacion de documentacion de seguridad	4 días	4 días	0 horas
14		Instalacion y trabajos - Camara de maní	60.75 días	54.94 días	1,735.97 horas
15		Trabajos civiles	5 días	5 días	0 horas
16		Zocalos de concreto - 0.3 m de alto	5 días	5 días	0 horas
17		Trabajos estructurales	21.47 días	21.47 días	479.19 horas
18		Recepcion de fierros en TALLER	2 días	2 días	0 horas
19		Preparacion de fierros, pintado y otros en taller	4 días	4 días	0 horas
20		Recepcion de fierros y estructuras pintadas en obra	4 días	4 días	81.4 horas
21		Intalacion de columnas principales	3 días	3 días	120.99 horas
22		Instalacion de vigas principales	2 días	2 días	96 horas
23		Instalacion de correas de sosten de paneles	3 días	3 días	81.6 horas

Proyecto: Project ejemplo 3
Fecha: mié 13/09/17

Fuente: Data Autorel (2017).

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Duración de línea base	Trabajo
24	✓	Instalación - NUEVA ESTRUCTURA - UC	2 días	2 días	99.2 horas
25	✓	Instalación de paneles	14.66 días	14.66 días	424.78 horas
26	✓	Recepcion de paneles en obra	1.29 días	1.29 días	4.68 horas
27	✓	Instalación de paredes	4 días	4 días	143.11 horas
28	✓	Instalación de techos	4 días	4 días	148.99 horas
29	✓	Intalación de angulos y juntas de amarre	4 días	4 días	128 horas
30	✓	Instalación depuerta	1.5 días	1.5 días	16 horas
31	✓	Recepcion de puerta	0.5 días	0.5 días	8 horas
32	✓	Instalación de puerta	0.5 días	0.5 días	8 horas
33	✓	Instalación de Equipos y líneas de frío	18.88 días	15.38 días	592 horas
34	✓	Recepcion de equipos UC y UE	0.5 días	0.5 días	8 horas
35	✓	Instalación de UE en camara	5 días	5 días	120 horas
36	✓	Instalación de UC - NUEVA ESTRUCTURA	5 días	5 días	240 horas
37	✓	Recepcion de materiales de frío	1 día	1 día	32 horas
38	✓	Instalación de tuberías de frío - Liquido y succion	2 días	2 días	80 horas
39	✓	Presuritización en tuberías de frío	3.5 días	1 día	48 horas
40	✓	Triple vacío - - En tuberías de frío	2 días	1 día	64 horas
41	✓	Entubado de cableado de control - Conexión UC y UE	6.5 días	4.31 días	224 horas
42	✓	Cableado de control al tablero	1 día	1 día	32 horas
43	✓	Instalación del tablero de mando - Camara de frío - Temperatura	1 día	1 día	32 horas
44	✓	Instalación de tuberías de drenaje	4 días	2.31 días	160 horas
45	✓	Pruebas de funcionamiento - Camara de frío	1.5 días	1.5 días	0.4 horas
46	✓	Entrega de documentación final	1.5 días	1.5 días	0.4 horas

Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duración	Fecha límite
Resumen	Informe de resumen manual	Progreso
Resumen del proyecto	Resumen manual	Progreso manual
Tarea inactiva	solo el comienzo	

Proyecto: Proyecto ejemplo 3
 Fecha: mié 13/09/17

Fuente: Data Autorel (2017).