

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TITULO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS EN LA EMPRESA PRIDE S.A, SAN PEDRO DE MONTES DE OCA, DE MAYO A DICIEMBRE 2017.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

SUSTENTANTE

INGRID MORA GARITA

TUTOR

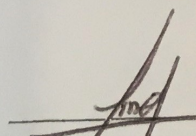
ING. CRISTHIAN SOLÍS RAMÍREZ

SAN JOSE, FEBRERO ,2018

DECLARACIÓN JURADA

Yo Ingrid Mora Carita, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1135-0221 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Diagnóstico de los procesos de administración y control de inventarios para optimización de los costos de materiales y herramientas en la empresa Pude SA es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 11 días del mes de Diciembre del año dos mil 2017.


Firma del estudiante
Cédula: 1-1135-0221

CARTA DEL TUTOR

San Jose, 11 de diciembre de 2017.

Señores
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante **Ingrid Mora Garita**, cédula de identidad número 1-1135-0221, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS EN LA EMPRESA PRIDE S.A, SAN PEDRO DE MONTES DE OCA, DE MAYO A DICIEMBRE 2017”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría de todos los capítulos del documento y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones, las cuales fueron concluidas a satisfacción por la estudiante.

De los resultados obtenidos por la postulante, se obtiene la siguiente calificación:

ASPECTO		VALOR	OBTENIDO
a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	27%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
		TOTAL	92%

En virtud de la calificación obtenida, se aprueba el proyecto de graduación, por lo que se puede realizar el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Ing. Cristhian Solís Ramírez
Cédula: 1-1356-0939
IE-31021

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Facultad de Ingeniería Industrial

Estimado señor

La estudiante Ingrid Mora Garita, cédula de identidad: 1-1135-0221, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el Proyecto de Graduación denominado *"DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS EN LA EMPRESA PRIDE S.A, SAN PEDRO DE MONTES DE OCA, DE MAYO A DICIEMBRE 2017"*, el cual ha elaborado para obtener su grado de **Bachillerato en Ingeniería Industrial.**

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado ante un filólogo.

Atte.

Firma:



Nombre: Joan Carlos Sanchez Cascante

Cédula: 108560903

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL FILÓLOGO

5 de marzo, 2018

Señores
Carrera de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

He revisado el Trabajo de Investigación para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial, titulado "Diagnóstico de los procesos de administración y control de inventarios para optimización de los costos de materiales y herramientas en la empresa PRIDE S.A. San Pedro de Montes de Oca, de mayo a diciembre 2017", el cual sustenta la estudiante Ingrid Mora Garita.

Se le han hecho las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia y otras propias del campo filológico. Así mismo se supervisó que fueran debidamente incorporadas al texto.

Espero que satisfaga los requerimientos de su Casa de Estudios.

Atentamente,



MSc. Maureen Chaves Carpio
Filóloga
Cédula 1-654-367
Carné 11177

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

ACTA DE APROBACIÓN	II
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL FILÓLOGO.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	IX
RESUMEN EJECUTIVO	X
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ORGANIZACIÓN.....	6
1.2.1 Misión.....	7
1.2.2 Visión.....	7
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	11
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.5 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos.....	23
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	24
1.6.1 Alcances	24
1.6.2 Limitaciones	26
CAPÍTULO II	27
MARCO TEÓRICO	27
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL	28
2.1.1 Conceptos y conocimientos teóricos.....	29
2.2 MARCO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.	39
2.2.1 DMAIC.....	39

2.2.2	Diagramas de Flujo.....	42
2.2.3	Diagrama de Ishikawa	43
2.2.4	Diagrama de GANTT	45
2.2.5	Metodología de las cinco Eses	45
2.2.6	Diagrama de Pareto.....	47
2.2.7	Método ABC de Inventarios.....	49
2.3	MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DE UN PROYECTO.....	51
2.3.1	Beneficio a corto plazo	51
2.3.2	Beneficio a mediano plazo.....	52
2.3.3	Beneficio largo plazo.....	53
2.4	ANTECEDENTES DE PROYECTO	54
CAPÍTULO III		56
MARCO METODOLÓGICO		56
3.1	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	57
3.2	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUANTITATIVO DEL PROYECTO.....	60
3.3	METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO	64
3.4	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	66
3.5	METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.....	70
CAPITULO IV.....		73
LÍNEAS BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.....		73
4.1	LÍNEAS BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.....	74
CAPITULO V.....		88
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....		88
5.1	DESCRIPCIÓN DE ARGUMENTOS DE SOLUCIÓN	89
5.2	EJERCICIOS DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	93
5.3	IMPLEMETACIÓN DE LOS ARGUMENTOS DE SOLUCIÓN.....	96
5.3.1	Evaluación financiera – (Análisis Costo-Beneficio).....	96
5.3.2	Archivo digital de control para el inventario	100
5.3.3	Propuesta de diseño de la bodega central.....	107

5.3.4 Evaluación y seguimiento de la solución.....	111
CAPÍTULO VI.....	114
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
BIBLIOGRAFÍA.....	118
7.1 BIBLIOGRAFÍA CITADA	119
7.2 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	121
APÉNDICES	122
APÉNDICE A: INVENTARIO GENERAL	123
APÉNDICE B: ARCHIVO DIGITAL.....	134
APÉNDICE C: HOJA DE ALERTA.....	146
APÉNDICE D: BOLETA CONTROL DE MATERIALES DE BODEGA	148
APÉNDICE E: DISEÑO ACTUAL DE BODEGA.....	149
APÉNDICE F: FOTOS DE BODEGA ACTUAL.....	150
APÉNDICE G: MANUAL DE PUESTO ENCARGADO DE BODEGA	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Organigrama de la Empresa	8
Figura 2 – Diagrama de flujo de lo procesos	15
Figura 3 – Metodología DMAIC.....	40
Figura 4 – Ejemplo de Diagrama Ishikawa	44
Figura 5 – Ejemplo de Diagrama de Pareto	48
Figura 6 – Análisis Prospectivo.....	76
Figura 7 – Diagrama de Ishikawa: Distribución de funciones.....	79
Figura 8 – Gráfica salario – Plaza encargado de bodega.....	99
Figura 9 – Inventario general bodega principal.....	100
Figura 10 – Control de inventario.....	101
Figura 11 – Lista de materiales de existencia permanente.....	103
Figura 12 – Gráfica materiales inicio proyecto – cubierto inventario.....	106
Figura 13 – Propuesta de diseño 1.....	109
Figura 14 – Propuesta de diseño 2.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01- Puntos Críticos.....	20
Tabla 02- Resumen fases del desarrollo del proyecto.....	69
Tabla 03 – Resultado de entrevistas	75
Tabla 04 – Diagrama de actividades Sipoc.....	82
Tabla 05 – Descripción de funciones actuales de puestos relacionados con el área de proveeduría e inventario.....	84
Tabla 06 – Propuesta descripción de funciones actuales de puestos relacionados con el área de Proveeduría inventario.....	87
Tabla 07 – Análisis de problemática y procesos de solución.....	92
Tabla 08 - Costo beneficio sobrantes versus salario bodeguero.....	98
Tabla 09 – Lista de materiales necesario para iniciar un proyecto.....	104
Tabla 10 – Estimación beneficio económico	112
Tabla 11 – Análisis objetivos.....	113

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

1. DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto se realiza en la empresa Pride S.A., dedicada a desarrollar propuestas de ingeniería electromecánica en Costa Rica. La incertidumbre respecto de los procesos en las áreas de inventario y compras ha dirigido esta investigación hacia ambos campos de acción.

Para cumplir con los objetivos se propone la implementación de un método sistemático para la planificación y ejecución de los proyectos desarrollados, que permita la reducción de los costos en la empresa; mediante la herramienta DMAIC se definen las mejoras que requieren los procesos de compras, así como el manejo de la bodega, la medición de las cantidades y valores de inventario y el análisis costo-beneficio de la contratación del nuevo recurso.

Mediante visitas a la empresa, la observación de procesos y entrevistas, así como el uso de herramientas como el análisis prospectivo, diagrama de flujo de procesos, diagrama de Ishikawa, y el SIPOC, se logra identificar los puntos de mejora en las áreas de interés como la inexistencia de controles en los procesos, la falta de recursos en el Departamento de Proveeduría y la inexistencia de un inventario actualizado de los materiales sobrantes que se reciben en la bodega central de la Empresa. La propuesta de solución incluye el levantamiento del inventario, la estructuración del Área de Proveeduría, el manual de funciones del nuevo recurso, la implementación del uso de una herramienta digital y la propuesta de diseño de la bodega.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La propuesta de investigación se crea con base en la información suministrada por la administración de la empresa Proyectos de ingeniería y diseño electromecánico Pride S.A, en la cual se percibe la necesidad de establecer un proceso eficiente que le permita controlar el manejo y la administración de los inventarios y compras de los proyectos de ingeniería.

Se toma como principal referencia la entrevista realizada al gerente general de la Empresa, en la cual indica la pérdida de aproximadamente cinco mil dólares en la partida de materiales, específicamente en el material categorizado como cable. Dicha pérdida se contabilizó de forma aproximada en uno de los proyectos debido a que el monto fue muy significativo y la Empresa se vio en la necesidad de incurrir en un gasto extra para reponerlo.

Pese a que el caso anterior no se califica como una acción recurrente, la administración considera que pudieron existir más casos como esté con montos menos significativos, la observación se presenta en las áreas de compra de materiales, sobrantes, desperdicios y control de herramientas; por lo que se ha creado la alerta de la situación y se encuentran en la necesidad de revisar el proceso existente, encontrar los puntos de riesgo y, en caso de que se considere necesario, realizar una mejora del proceso y la mitigación de riesgos.

Conciderando el desarrollo de esta investigación, se piensa que este tipo de pérdidas se pueden evitar con la implementación de controles y una metodología de análisis que le permita al encargado de proyecto administrar efectivamente en todo el proceso, por ello se ha determinado trabajar esta investigación según la metodología DMAIC que corresponde a Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

Para llevar a cabo la investigación se ha establecido la necesidad de crear una línea de procesos y servicios que permita evaluar el procedimiento actual, para posteriormente informar a la administración si la línea de proceso se cumple, los puntos de mejora encontrados, o bien, si el proceso es eficiente actualmente y la pérdida que se dio fue resultado de un evento aleatorio.

El documento abarca la investigación del problema encontrado, desarrollado en cinco capítulos que se detallan a continuación:

En el primer capítulo se plantea el problema, sus antecedentes y la justificación de la importancia que tiene para la Empresa la solución de este, se detallan los objetivos generales y específicos por abarcar en la investigación y propuesta final, así como las limitaciones y alcances que contiene esta investigación.

Respecto de la metodología de investigación que se utilizará (DMAIC), se pretende definir el o los problemas, el estado inicial y los objetivos de mejora, se debe además identificar las áreas de oportunidad, las necesidades de la Empresa y medir

preliminarmente la magnitud e impacto que los elementos por evaluar tienen en el proceso de la Empresa. Lo anterior se va a llevar a cabo mediante entrevistas con la administración y los departamentos impactados, posteriormente se recolectarán datos mediante observación directa en el campo de acción de la investigación, con la finalidad de describir la línea de procesos que tiene actualmente la Empresa en las áreas de compra de materiales, sobrantes, desperdicios y control de herramientas y máquinas.

El segundo capítulo tratará del marco teórico; donde se verán los aspectos de la carrera sobre el proyecto que se pretende desarrollar, se hará referencia al impacto en un proyecto, se detallarán los resultados de experiencias anteriores, similitudes o diferencias de los antecedentes de teorías o proyectos de la Empresa. Para desarrollar este punto se tomará como referencia el segundo rubro de la metodología DMAIC, Medir, en el cual se evaluará el desempeño del proceso en el negocio y se recolectan datos del proceso de otras fuentes, se aplican las encuestas a los colaboradores relacionados con estos procesos.

En el tercer capítulo se ve el marco metodológico, donde se explicará el tipo de investigación por desarrollar, la metodología para la propuesta de mejora con la metodología de la implementación del proyecto, así como la verificación, aseguramiento, control y seguimiento del proyecto. Para este capítulo se pretende desarrollar la tercera letra de la metodología DMAIC, Analizar, para determinar las variables significativas del proceso y evaluar la estabilidad y capacidad de este. Se analizan los datos recolectados

y el mapa del proceso para determinar las causas de los defectos y las oportunidades de mejoramiento.

El cuarto capítulo se plantea el diagnóstico, se detallará la descripción de la situación actual y la recolección de datos. Es importante en este punto crear un desempeño meta para identificar las brechas entre el desempeño actual y lo que la administración de la empresa espera. Para desarrollar este capítulo se mantendrá el uso de la metodología DMAIC, con la tercera, cuarta y quinta palabra: Analizar, Mejorar y Controlar. Para este capítulo se va a recopilar la información recolectada para analizar los puntos del diagrama de flujo y tomando en cuenta la comparación con otros procesos similares ajenos a la Empresa y las recomendaciones que se considere pertinentes para mejorarlos, además de la recomendación de controles que se considera se deberían de implementar.

Para finalizar, en el quinto capítulo se presentarán las conclusiones donde se detallan los logros con el proyecto y las recomendaciones de los elementos o situaciones que se deben considerar en el desarrollo de este proyecto.

1.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ORGANIZACIÓN

El proyecto se desarrollará en la empresa denominada Proyectos de Ingeniería y diseño electromecánico PRIDE S.A.

Proyectos de Ingeniería y Diseño Electromecánico es una empresa constructora fundada en el 2006 y cuenta con personal que reúne más de 15 años de experiencia en el desarrollo de sistemas eléctricos, mecánicos y de telecomunicaciones.

El conocimiento del campo, la lealtad con los clientes y la confianza forjada con ellos es la mejor carta de presentación.

PRIDE es una empresa inscrita en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. Desarrollan proyectos dentro y fuera del Valle Central, a demas cuentan con oficinas en San Pedro de Montes de Oca.

Lo anterior no deja por fuera la posibilidad de que se puedan visitar otros lugares en donde ellos desarrollan proyectos constructivos relacionados directamente con la Compañía, como es el caso de la Península de Papagayo, una de las principales fuentes de ingresos de la Empresa.

Cabe aclarar que, si bien PRIDE participa en proyectos de construcción civiles, no tienen bajo su mando la totalidad de la obra, ya que su campo de acción se delimita exclusivamente al desarrollo de proyectos eléctricos y mecánicos.

1.2.1 Misión

La Empresa define su misión como “Brindarles a nuestros clientes un servicio eficiente y responsable, ofreciéndoles soluciones completas de primera línea a precios competitivos y basándonos en la CALIDAD TOTAL”.

1.2.2 Visión

Mientras que para su visión establecen: “Ser líderes de Costa Rica en servicios electromecánicos que sean armónicos con las necesidades tecnológicas de nuestros clientes”.

Esta Compañía nació en el 2006 en respuesta a una necesidad detectada por los ingenieros Leiner Quesada y Agustín Madrigal, en cuanto a que el mercado carecía de una empresa que brindara servicios de ingeniería electromecánica con un alto valor de servicio al cliente y con estándares de calidad rigurosos.

En la figura 1 se muestra la distribución departamental de la Empresa.



Figura 1. Organigrama de la Empresa

Fuente: La administración Pride

Tanto el ingeniero Quesada como su colega sumaron sus experiencias y trayectorias de más de una década en reconocidas empresas del sector público y privado, para fundar Pride, la cual con el paso de los años se ha granjeado un buen nombre y reputación al participar en proyectos constructivos para marcas como Starbucks, Freshmarket, BAC San José, así como varias mansiones de lujo dentro del Golfo de Papagayo, solo por mencionar algunos.

Mediante su página web (www.pridecr.com) promocionan sus servicios, dan a conocer su visión-misión, muestran algunos de sus proyectos y, en general, es una de las pocas formas de visualizarse ante el gran público (otros medios son la colocación de una valla en proyectos o la rotulación de vehículos).

Dentro de los servicios que brinda la Empresa se destacan las siguientes:

- Construcciones y remodelaciones comerciales e industriales, en los sistemas electromecánicos y de telecomunicaciones.
- Consultoría electromecánica y de telecomunicaciones.
- Automatización y sistemas de control de iluminación.
- Sistemas de alarma contra incendio.
- Sistemas de supresión de incendio.
- Sistemas de seguridad y control de acceso.
- Circuito cerrado de televisión.
- Soluciones electromecánicas para centros de datos.

- UPS y generadores eléctricos.

Cuentan, además, con socios de negocios para de esta manera poder ofrecer soluciones tales como:

- Aires acondicionados de comodidad y de precisión.
- Equipos activos para redes de telecomunicaciones.
- Centrales telefónicas.
- Redes inalámbricas.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La administración de la Empresa ha tenido dificultades de procesos en las áreas de compra de materiales, sobrantes, desperdicios y control de herramientas, que tienen una afectación directa con los procesos de administración y control en el manejo de los inventarios.

Dentro de los aspectos por evaluar se puede mencionar la realización de pedidos en bodega general y provisionales ubicados en los proyectos del GAM. No existe un diagnóstico de la situación actual que cuantifique las variables que se desean evaluar en esta investigación.

Inicialmente se considera importante evaluar la necesidad de implementar controles para la correcta administración en la compra de materiales y el aprovechamiento de los materiales sobrantes. Al realizar los procesos de diagnóstico y control se pretende optimizar el proceso general de desarrollo de cada proyecto de Ingeniería.

Respecto del tema de compra de materiales, no existe un lineamiento establecido que abarque el proceso de cotización de materiales y herramientas, la comparación de precios versus calidades, la verificación del inventario actual con la finalidad de aprovechar los sobrantes de otros proyectos y la comparación del precio final con el precio presupuestado. Un factor determinante en este punto es la falta de tiempo y la

presión que ejerce el cliente para el cumplimiento de las fechas de entrega de los proyectos.

En el tema de inventario es relevante anotar la cita: “La configuración y manejo de las operaciones de la cadena de suministros compañías es una ventaja competitiva importante sobre sus competidores” (Chase & Jacobs, 2004, p.225), pues, de acuerdo con la cita anterior, la satisfacción es un término propio del mercadeo, el cual hace referencia a la percepción positiva que tiene un cliente con respecto de un producto que ha comprado o un servicio que ha recibido, cuándo éste ha cumplido o sobrepasado sus expectativas.

La distribución de herramientas y materiales, así como su administración y el aprovechamiento de estos recursos, se convierte en un problema cuando no existe un adecuado control en la bodega general cruzado con las bodegas de los proyectos, algunos casos específicos se pueden ver en la utilización y aprovechamiento de las herramientas, pues en ocasiones se mantienen sin uso en algún proyecto y en otro proyecto se debe tramitar la compra con la bodega central, otro caso específico es la ausencia de la cuantificación de sobrantes, pérdidas y materiales extraviados al cierre de los proyectos, momento en el cual se debe realizar la medición de estos rubros para tener un parámetro de evaluación.

A modo de apoyo en la deducción del problema se utilizan varias herramientas gráficas de análisis aplicado a las áreas de interés, a fin de verificar las circunstancias y los efectos de los procesos hasta ahora realizados por la empresa PRIDE.

Con la finalidad de definir cuáles son los sesgos que tiene el proceso actual, en la figura 2, se detalla un diagrama de flujo de los procesos obtenidos mediante observación y consultas a la administración de la Empresa; abarca desde el punto de presupuestación hasta la entrega de materiales.

Al observar el flujo de procesos, es importante preguntarse si efectivamente se cumple tal cual está establecido, si los colaboradores respetan el proceso, cumplen con las solicitudes de aprobaciones y posteriormente, analizar si existen manuales y puntos de control por parte de la administración para asegurar que el proceso se cumpla.

Respecto del flujo de procesos, es relevante mencionar algunos puntos que no están directamente detallados en el cuadro. El proyecto inicia con un presupuesto, el cual es responsabilidad del gerente, si el presupuesto tiene aprobación del cliente, se inicia con la asignación del encargado del área Mecánica y del área Eléctrica; a quienes se les entregan los planos (ninguno de los encargados tiene acceso al presupuesto y cantidades de materiales que se presupuestaron).

Posteriormente inicia el proceso de compra de materiales, cada encargado (eléctrico y mecánico) hace la solicitud de materiales con base en los planos e inmediatamente se le pasan al gerente para la aprobación; en este punto se ha encontrado un sesgo, ya que el gerente no cuenta con un modelo de control para verificar que la cantidad de materiales solicitados coincide con los presupuestados. Según la información proporcionada por la Empresa, la decisión de aprobar o no la solicitud de materiales se hace con base en la experiencia y el conocimiento que tiene en general del presupuesto, pues el recurso del tiempo es muy limitado para este punto, puesto que la cantidad de solicitudes de materiales es alta y esta es solo una de las muchas funciones que realiza el gerente.

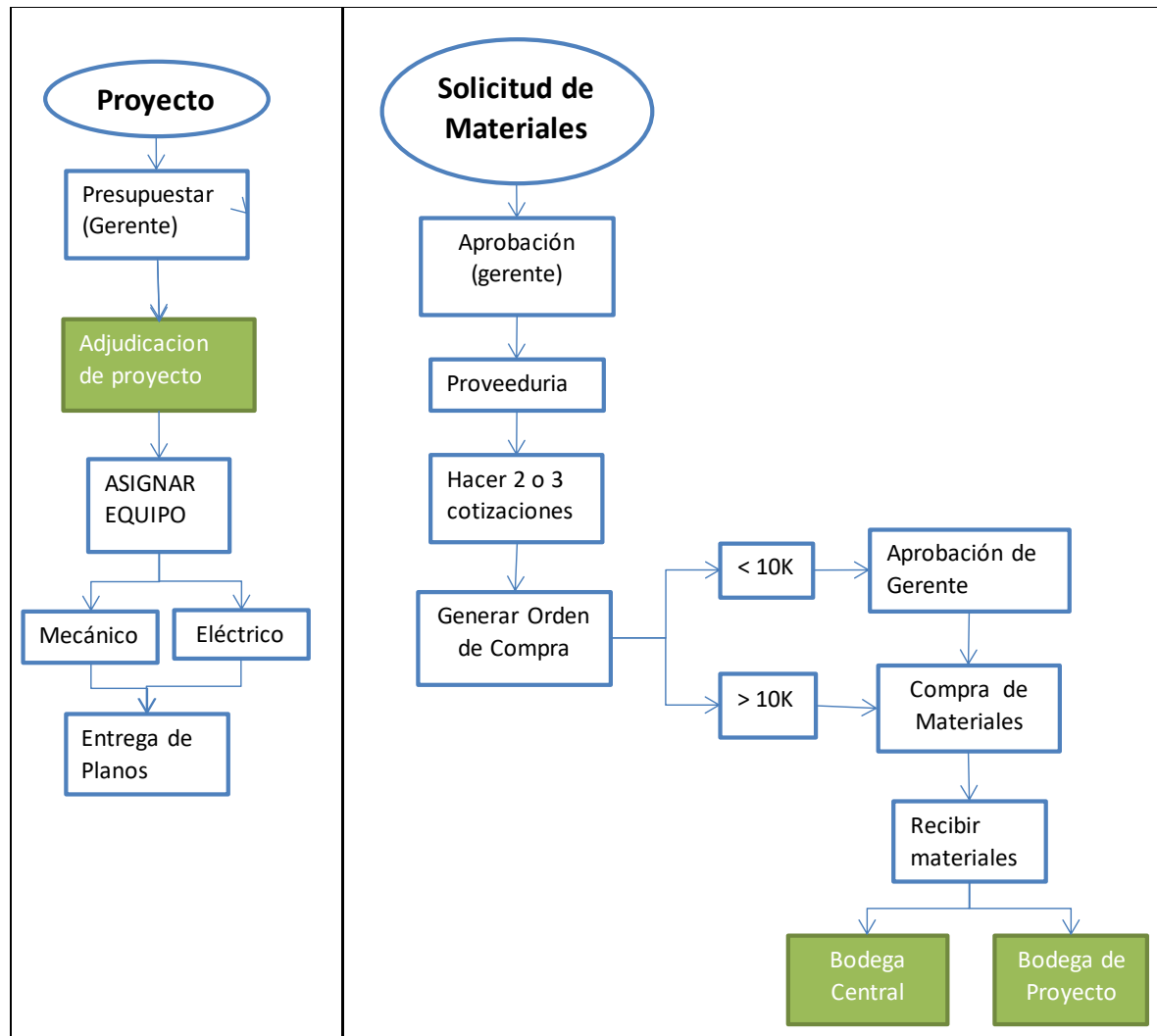


Figura 2. Diagrama de flujo de procesos

Fuente: Elaboración Propia

Con base en la entrevista al gerente, se diagnóstica que el anterior es un punto de revisión que es importante agregar, ya que la comparación de los materiales comprados versus los presupuestados se hace solamente de manera global al finalizar el proyecto y no existe un control antes de realizar la compra de materiales y herramientas, por ellos que en ocasiones puede haber desperdicios, hurto, entre otros.

El punto anterior es uno de los más relevantes que se encontraron, sin embargo, no es limitante de encontrar durante el desarrollo de la investigación otros aspectos de mejora.

El tiempo juega un papel importante en el flujo de procesos de la Empresa, ya que muchas funciones están ligadas directamente al gerente, otro de los puntos destacables es el de la delimitación del monto que requiere o no de aprobación de la orden de compra, ya que el establecimiento del monto se dio con base en la experiencia y no con un modelo de valoración específica.

Respecto del control de herramientas, se demostró la necesidad de tener un control cruzado con las bodegas de los proyectos y uno central para darle un uso eficiente a los recursos.

En resumen, para evitar el desperdicio hurto de los materiales y herramientas, así como para maximizar el uso de los recursos, mejorar y optimizar el sistema de compras de materiales para los proyectos de Ingeniería Eléctrica y Mecánica es recomendable que la Empresa tome medidas de control en el ciclo de sus procesos, además es relevante

realizar una auditoría del proceso y verificar si efectivamente se está cumpliendo actualmente e identificar si existen fallas en este ciclo de proceso; en caso de que se descubra que el proceso actual no es el adecuado para el control y la eficiencia de la Empresa en las áreas de inventario y herramientas, es imperante presentar una propuesta a la administración donde pueden haber recomendaciones como crear manuales de procesos, implementar el uso de un sistema de inventario digital, entre otras.

El diagrama causa-efecto se utilizará para diagnosticar el proceso de control de herramientas y el inventario de estas. Para crear este diagrama se utiliza como referencia la información proporcionada por el encargado de Proveeduría, en el momento de entrar al campo, se espera valorar si efectivamente el proceso se cumple tal cual se tiene establecido.

Generalmente se aplica a la investigación de las causas de un problema, mediante las opiniones de un grupo de personas relacionadas con el asunto. “El diagrama normal de espina de pescado pretende identificar la causa fundamental de un problema. Encontrar esta causa es el inicio para resolverlo. Por otro lado, las mejoras no consisten siempre en averiguar qué salió mal, sino también en identificar lo que se hizo bien. (Chase y Jacobs, 2009 p. 289). Es una técnica básica de la calidad y una de las más utilizadas, por ser sencilla y ofrecer buenos resultados.

“La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.”

(Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma, 2013)

Para explicar el diagrama de la figura 3, es importante entrar en más detalles: al iniciar cada proyecto, la persona a cargo deberá hacer la solicitud de herramientas que necesite para el proyecto por medio de una boleta, la cual debe ser revisada y autorizada por el encargado de Proveeduría, quien tiene la responsabilidad de verificar la disponibilidad de las herramientas en la bodega central o en las bodegas de los proyectos. En caso de que no exista disponibilidad de la herramienta debe tramitar la compra de esta y el encargado de Proveeduría solicitar autorización a la Gerencia para todas las compras.

Continuando con el proceso de solicitud de herramientas para el desarrollo de los proyectos, en caso de que exista disponibilidad de las herramientas requeridas en la bodega central, se procede a realizar una boleta de entrega de herramienta donde se indica la cantidad y se detalla el nombre de la herramienta; en caso contrario, el encargado de Proveeduría debe verificar si en alguna de las bodegas de los proyectos tienen disponible la herramienta requerida y solicitar a esa bodega la devolución de la herramienta para, posteriormente, crear la boleta de entrega de herramienta para el nuevo proyecto.

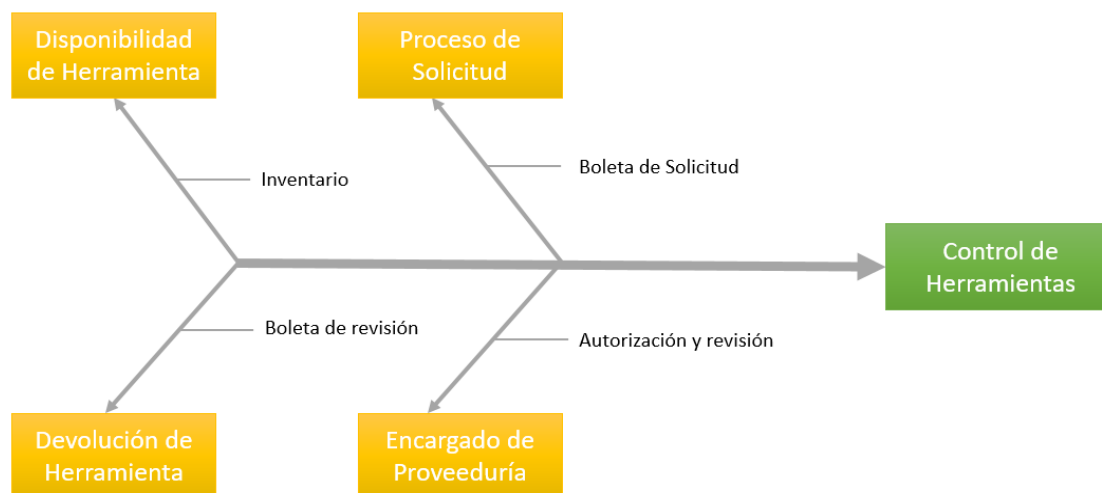


Figura 3. Diagrama Causa-Efecto

Fuente: Elaboración Propia

Con base en la información obtenida por parte del Departamento de Proveeduría, es importante destacar que la Empresa no cuenta con un inventario actualizado por razones de falta de recurso de tiempo y personal. Las categorías más representativas son las de Herramienta, ya que las de materiales usualmente son sobrantes de los proyectos finalizados, los cuales no se cuantifican ni se toman en cuenta dentro del inventario.

Considerando todas las herramientas conceptuales y procedimentales utilizadas anteriormente, se puede definir que el problema radica en la incertidumbre que tiene la Empresa respecto de si los procesos actuales en las áreas de compras, herramientas,

inventario, desperdicio y sobrantes de materiales se cumplen de manera eficiente. De acuerdo con la observación realizada se pretende valorar si se puede mantener el proceso actual asignando tareas a las personas involucradas en el proceso, si es necesario implementar controles o mejoras en los procesos, así como valorar la necesidad de implementar un sistema digital que brinde a la Administración de la Empresa y las áreas departamentales impactadas una forma de control de sus procesos, para evitar pérdidas, hurtos y desperdicio de materiales y herramientas.

Para resumir los puntos críticos encontrados, se detallan a continuación en la tabla 1 éstos, la metodología utilizada y la problemática.

Tabla 1: Puntos Críticos

Puntos críticos	Metodología y herramientas	Problematización
Diagnóstico del estado actual del proceso de compras de materiales y herramientas	Visita a la empresa, observar los procesos, entrevistas (DMAIC)	Falta de control en la solicitud de materiales, no existe un inventario actualizado, no hay orden ni distribución establecido en la bodega, puntos de control en el proceso de compras, exceso de funciones asignadas al encargado de proveeduría.
Dificultades en el proceso de compras, manejo y control de inventario, desperdicios y control de herramientas	Diagrama de Flujo	Causa identificada: Falta de recursos en el departamento de proveeduría y falta de control en los procesos.
No existe un adecuado control en la bodega general cruzado con las bodegas de los proyectos, la bodega no mantiene un orden ni cuentan con un diseño eficiente de almacenamiento y ordenamiento.	Diagrama causa - efecto	Ausencia de cuantificación de sobrantes, pérdidas y materiales extraviados.

Fuente: Elaboración Propia

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente los inventarios forman una parte muy importante en la columna vertebral de cualquier empresa, ya que son la base de la operatividad diaria en general. Es por lo anterior que este proyecto pretende contribuir a la empresa en los controles y administración de materiales y herramientas utilizados en los proyectos de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, así como en el manejo óptimo de los recursos y su distribución en las bodegas, tanto en la principal como en las provisionales de cada proyecto.

Los factores determinantes que llevan a establecer el problema se obtuvieron a partir de algunos instrumentos de diagnóstico, como la entrevista realizada al gerente de la Empresa, en la cual indica problemas encontrados como el robo, pérdida de materiales, compra innecesaria de herramientas, reconocimiento de pérdidas económicas en los cierres de proyectos de ingeniería, entre otros de menor importancia. Otros de los instrumentos utilizados son el diagrama causa y efecto, así como el diagrama de flujo.

Acerca de los problemas detectados es importante destacar que el robo se descubrió al detectar la falta de un material sobrante que debió estar en bodega por un monto de aproximadamente cinco mil dólares, sin embargo, para el momento en que se descubrió era prácticamente imposible identificar si era la primera vez o si había estado sucediendo reiteradamente antes de este descubrimiento. Es precisamente a partir de este momento que se cree la alerta en la Empresa por la falta de control y la incertidumbre de los

procesos de compras y manejo de materiales y herramientas, así como la necesidad de contar con un inventario actualizado de los sobrantes de materiales, la importancia de realizar detalladamente la revisión de los materiales presupuestados, usados y sobrantes al cierre de todos los proyectos; pues para ese momento era prácticamente imposible cuantificar y devolverse a revisar los proyectos concluidos.

Conforme con la información encontrada con las herramientas de diagnóstico, cabe destacar algunas recomendaciones que pueden llegar a ser beneficiosas para la Empresa y representar una disminución en la inversión de herramientas, mitigar las probabilidades de hurto, reducir la compra innecesaria de materiales, el desperdicio y tener un mayor control tanto durante como después del cierre de los proyectos.

La implementación de este proyecto pretende evaluar el proceso actual de la Empresa para generar una herramienta de control mediante la cual se pueda cuantificar y controlar la pérdida de materiales, extravíos o sobrantes, así como identificar si existe hurto en la manipulación del inventario de materiales y herramientas. Se proponen herramientas desarrolladas en programas que conformen un sistema de control global que se pueda aplicar a manera de plan piloto para posteriormente optimizarlos e implementarlos como la solución efectiva que requiere la Empresa para controlar y administrar efectivamente sus proyectos.

1.5 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Objetivo general

Optimizar el proceso de compras, manejo y control de inventario para los proyectos de Ingeniería Eléctrica y Mecánica en la empresa PRIDE S.A. mediante la implementación de un método sistemático para la planificación y ejecución de los proyectos desarrollados que permita la reducción de los costos en la Empresa.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar el estado actual del proceso de compras de materiales y herramientas para la empresa Pride S.A.
2. Identificar las posibles causas del problema, para la determinación de posibles soluciones mediante las herramientas de Ingeniería Industrial.
3. Generar una propuesta de un método sistemático para la planificación y ejecución de los procesos de administración de inventarios y el proceso de compras.

1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.6.1 Alcances

Los alcances se basan en los objetivos específicos de la investigación, para el objetivo de diagnóstico e identificación, se toma en cuenta como referencia un caso proporcionado por la Empresa, llevado a cabo en el área de San Jose, Santa Ana en el año 2015; para el cual se detectó una pérdida importante en las utilidades de aproximadamente cinco mil dolares, lo que conllevó a la Administración a evaluar de forma preliminar el proceso de desarrollo del proyecto; y dentro de las causas que la Empresa identificó y tuvieron un efecto directo en la pérdida del proyecto se mencionan las siguientes: hurto de materiales, recompra de materiales existentes en bodega, pérdida de herramientas (lo cual pudo darse debido al descuido o hurto), desperdicio de materiales, entre otras. Para el caso de investigación, estas deficiencias se pueden resumir en la falta de control, que limita a la Administración para concretar sus proyectos de la forma idónea.

La hipótesis generada durante las primeras etapas de investigación y acercamiento a la Empresa es la falta de controles en los procesos de manejo de inventario, Proveeduría en el proceso de compras (principalmente en las aprobaciones y revisiones), solicitud de materiales, control cruzado de compras e inventarios y control en las bodegas de los proyectos.

La recomendación que se puede proponer después de conocer estas deficiencias en el desarrollo de los proyectos, preliminarmente diagnosticar si el proceso actual es eficiente o si es necesario realizar un manual de procesos acorde con el tamaño actual de la Empresa, con la finalidad de involucrar al personal en el proceso y evaluar el cumplimiento de este, se recomienda también analizar la necesidad de implementar un sistema automatizado que permita simplificar las funciones en las áreas de manejo de inventario y revisión y aprobación de compras de materiales.

El proyecto de investigación alcanza la información proporcionada por la empresa Pride S.A. correspondiente a los proyectos realizados en el área de la GAM.

Abarca la información acerca del tema de inventario y el proceso de compras con el que cuenta actualmente. Se incluye toda la información contenida dentro del rango de información no confidencial, sin embargo, ésta se puede tomar como referencia para la evaluación de posibles escenarios.

1.6.2 Limitaciones

El presente proyecto se pudo desarrollar gracias a la apertura y colaboración de la Empresa en la toma de datos, las entrevistas, la disponibilidad del personal y la administración de la empresa, por ello que se puede afirmar que no existieron limitaciones para obtener la información, al tener gran apertura de información, los datos solicitados y los que eran necesarios en el transcurso de la investigación fueron suministrados sin contratiempos, siempre se contó con plena disposición al solicitar las visitas a la Empresa y a la bodega general.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL

Para la ejecución de la investigación, es necesario investigar acerca de los conceptos teóricos relativos al tema, con el fin de tener una referencia y base claras de lo que se pretende desarrollar más adelante en el proyecto. Lo anterior ya que la investigación va a ayudar en la detección de debilidades y oportunidades de mejora para la buena administración de los inventarios, la cual requiere del respaldo de los conceptos para obtener las bases sólidas que rigen hacia la obtención de los objetivos planteados.

Se pretende abarcar desde la generalización de la Ingeniería Industrial hasta los procesos de administración y control de inventarios y los puntos más específicos que se incluyen en esta investigación.

2.1.1 Conceptos y conocimientos teóricos

2.1.1.1 Ingeniería Industrial

El ingeniero industrial se ha convertido con el paso del tiempo en un diseñador de métodos de trabajo y de herramientas, innovando y creciendo poco a poco hasta convertirse en un mejor administrador, puesto que conoce los aspectos técnicos de la empresa como el control de inventarios, máquinas y controles administrativos y los utiliza con el fin de solucionar los problemas, además de mejorar las operaciones de la empresa.

Para ejemplificar lo anterior, donde la Ingeniería Industrial y sus procesos contribuyeron a mejorar y optimizar la producción, se tiene el caso que se presentó en 1868 cuando Estados Unidos de América apenas producía 8 500 toneladas de acero, lo cual, comparado con el coloso británico que producía 110 000 toneladas, era menos que una amenaza para el dominio inglés de este producto. Sin embargo, a partir de 1872, el Ingeniero Andrew Carnegie, mezcló todas las incipientes técnicas de producción de acero conocidas y aplicó los métodos modernos recién creados en la administración de los ferrocarriles, generando niveles de eficiencia en la producción del acero que nadie había imaginado. Para 1879, es decir, sólo siete años después, Estados Unidos de América producía una cantidad de acero casi igual a la de Inglaterra y para 1902 se fabricaron poco más de 9 millones de toneladas, mientras que la producción inglesa apenas alcanzó 1 826 000 toneladas de acero. (Baca, 2014, p8).

Este ejemplo se ajusta también a otra de las descripciones de Ingeniería Industrial, la cual indica lo siguiente: es la encargada de diseñar, implementar, evaluar y controlar las actividades y procesos de las organizaciones, sea del tipo que sean estas, para optimizar la utilización de todos los recursos necesarios en la búsqueda de mayores beneficios económicos y de calidad. Si bien es cierto todas las empresas de índole lucrativo o no lucrativo, gubernamentales o privadas buscan la optimización de sus recursos, así como una mayor eficiencia y reducción de costos en la prestación de servicios, venta de bienes o producción; no todas cuentan con Ingenieros Industriales en sus administraciones o puestos claves para el logro de estos objetivos de optimización y eficiencia. Sin embargo, las empresas o entes que implementan este tipo de metodología pueden experimentar grandes cambios en sus niveles de producción.

Para generalizar y conocer más a fondo el origen de la Ingeniería Industrial, se cita la definición de la palabra Ingeniería, la cual se remonta a épocas de las Antiguas Civilizaciones cuyas grandes construcciones (Templos, Diques o Canales, etc.) tienen aplicados conocimientos que hoy llamamos ingenieriles. La palabra ingeniero tiene su origen en el vocablo latino "ingenium" (ingenio), que en latín, como en español se refiere a máquinas o artefactos mecánicos, así como también a una disposición innata y natural del espíritu para inventar, "crear", "diseñar". (Alunni,2012)

Se puede extraer para el caso competente la referencia del significado de la palabra ingenio, específicamente el detalle de la disposición innata y natural del espíritu para inventar, crear y diseñar; lo anterior tiene aplicabilidad en la investigación porque incluye

las destrezas de invención creación y diseño de sistemas de optimización, controles para el área de inventarios y demás que se pretenden desarrollar para la empresa Pride S.A.

Hoy la Ingeniería Industrial es una herramienta necesaria en todo tipo de negocio, ya que da las herramientas para integrar este tipo de metodologías y sistemas de trabajo de diseño y creación de procesos. Para la empresa Pride S.A. en específico es recomendable incluir este tipo de prácticas, con el objetivo de optimizar los procesos actuales para lograr una mayor eficiencia en el desarrollo de los proyectos.

La Ingeniería Industrial cuenta con metodologías existentes que se pueden aplicar a diferentes sectores empresariales, o bien, da la opción de adaptarlas con base a la necesidad de negocio y no se limita a lo creado, incentiva y el diseño de nuevos métodos. De este tipo de metodologías se puede identificar qué en la empresa Pride S.A. si existe la necesidad de crear manuales de procesos, los cuales se deben basar en las metodologías evaluadas y perfeccionadas a lo largo de los años por Ingenieros, adaptarlos a las áreas involucradas en el proceso de mejora (inventarios, compras) para tener una línea de evaluación y una guía que los colaboradores deban seguir con la finalidad de optimizar el proceso de compras, de control de inventario, de manejo de herramientas y materiales, entre otros.

Otro aporte de la Ingeniería Industrial a la empresa Pride S.A., es disminuir los costos por imprevistos, ya que al realizar un diseño de procesos y controles, va a evitar el error humano que se puede dar en el conteo de inventarios, el tiempo de respuesta para la

aprobación de órdenes de compra, la recompra de productos existentes en bodega, ya sea de materiales o herramientas, entre otros.

Actualmente la Ingeniería Industrial permite implementar controles eficientes que mejoran la productividad, establecer guías de cumplimiento que evitan hurtos, desperdicio de materiales, deterioro de herramientas; mejorar la logística del proceso de compras, revisiones y aprobaciones, así como muchos otros beneficios que se derivan de estos principales.

2.1.1.2 Administración

La administración es un concepto con una antigüedad similar a la del ser humano. Al iniciar a realizar las actividades simples como el arado de tierra, recolección de frutos, caza de animales y la organización de las tribus, también inició el desarrollo de labores administrativas.

“Las empresas deben ir cambiando para no dejar de ser competitivas. La idea general es que, desde el inicio del curso, usted piense en cómo se deben organizar los proyectos necesarios para administrar el cambio. En las compañías de hoy es muy común trabajar bajo el enfoque de proyecto, enfoque que incluso predomina en el caso de la organización. El éxito de todo proyecto es medido, invariablemente, en razón de la capacidad para terminarlo a tiempo y dentro de presupuesto. ¿Cómo podemos confiar

en que cumpliremos los objetivos? La excelente administración de los proyectos es importante para el éxito en la administración”. (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009 p. vii)

Se puede extraer la importancia que la administración tiene en todas las actividades del ser humano, donde debe organizar los procesos y actividades de manera eficiente para lograr no solo lo esperado sino también para mejorar y optimizar el uso de los recursos, y la misma ecuación se aplica en las empresas, buscar una organización y sistematización que le permita la optimización de sus recursos con la máxima obtención de ingresos.

Un tópico importante acerca del tema de administración es la gestión de proyectos y procesos, y como referencia se puede ver la cita siguiente: las obras desarrolladas en la antigüedad implicaban grandes volúmenes de trabajo, desarrollados únicamente bajo la organización del líder de la época.

Wallace & Roberts (2014) señalan que: “Ninguna persona ni grupo puede atribuirse la invención de la gestión de proyecto y ningún sector ni industria individual puede afirmar con seguridad que fueron los primeros en ver la aparición de la gestión de proyecto. A menudo, se adjudica, en cierta medida, la aparición de la gestión de proyecto como disciplina al gran programa espacial Apolo de finales de los años 60 y comienzos de los 70. De hecho, los orígenes de la gestión de proyecto se remontan a un par de décadas anteriores a esas”.

Aspectos aislados de lo que hoy son denominados gestión de proyecto eran característicos de emprendimientos humanos muy antiguos. Por ejemplo: las pirámides egipcias antiguas y la red de calzadas romanas. La incógnita es cómo estos megaproyectos se desarrollaron sin metodologías de administración de proyectos.

De las citas acerca de gestión de proyectos es necesario destacar la importancia que tiene para la administración actual, comprender de dónde provienen las teorías y sistemas, así como cuáles son aplicables a su ámbito de negocio, pues en muchas ocasiones representa un gasto extra de energía tiempo y demás recursos, el hecho de intentar crear un nuevo modelo de gestión, cuando existen en el mercado modelos que han sido probados y mejorados, listos para adaptar a las circunstancias del negocio.

Para la empresa Pride S.A., la administración de proyectos es la manera como se pueden utilizar y poner en práctica todas las funciones de la administración (planear, organizar, dirección, y controlar) para programar la guía de cumplimiento, el manual de procesos y toda una serie de actividades que lleven a concretar los objetivos específicos y cumplirlos en el plazo determinado (hay programaciones para plazos cortos, medianos o largos), dependiendo de las características únicas que posea cada proyecto.

Para ahondar en la Administración es importante destacar las principales funciones en las que se basa esta rama, las cuales incluyen planeación, organización, dirección y control. Cada uno de estos aspectos tienen una relación directa ya que al utilizarlos como base va a permitir a la Empresa mantener un orden en el desarrollo de sus procesos.

Planeamiento: en esta etapa se decide anticipadamente qué, quién, cómo, cuándo y por qué se hará el proyecto. Las tareas más importantes del planeamiento son determinar el estatus actual de la organización, pronosticar a futuro, determinar los recursos que se necesitarán, revisar y ajustar el plan de acuerdo con los resultados de control durante todo el proceso de planeamiento.

Organización: se refiere a llevar a cabo actividades en grupo, de asignación y asesoramiento, así como proporciona la autoridad necesaria para llevar a cabo las actividades. Dentro de esta etapa se identifica, define y divide el trabajo por realizar, se agrupan y definen los puestos, se proporcionan los recursos necesarios y asignan los grados de autoridad.

Dirección: sirve para conducir el comportamiento humano hacia las metas establecidas, es la etapa donde se comunican y explican los objetivos a los subordinados, se asignan estándares, se entrena y guía a estos para llegar a los estándares requeridos, se recompensa el requerimiento y se mantiene un ambiente motivacional.

Control: actividad por medio de la cual se mide el rendimiento obtenido en relación con las metas fijadas. En caso de haber desviaciones, se determinan las causas y en ese punto es dónde se corrige lo que sea necesario.

Al indagar más en la Administración de Proyectos es imperante destacar la definición de un proyecto, que es toda la idea que se posee en el presente con la intención de poder

hacerlo una realidad, en un futuro. Es la consecución de actividades que están relacionadas entre sí y dirigidas a obtener resultados, siendo así el desempeño en sus tareas lo que logre el éxito de la idea inicial, lo cual básicamente resume la visión y misión de la empresa Pride S.A: concretar sus proyectos de Ingeniería, mediante las ideas de desarrollo para cada uno, especializándose en las necesidades de sus clientes para hacer realidad sus requerimientos.

El control comprende el plan de organización y los procedimientos y registros que conciernen a los procesos de decisión que llevan a la autorización de las transacciones y actividades por parte de la Gerencia, de manera que fomenten la eficiencia de las operaciones, la observancia de las políticas prescritas y logro de los objetivos y metas programadas.

En conclusión, la coordinación es la acción dirigida a sincronizar y armonizar constantemente entre sí y en función de los programas establecidos, las actividades los medios y el recurso humano empleado para la consecución de los objetivos.

2.1.1.3 Inventarios

Otro de los temas por abarcar en esta investigación son los controles de inventarios, aquellos insumos utilizados para el soporte de las operaciones de los proyectos en campo, las actividades de mantenimiento, reparaciones y suministros operaciones.

En específico para la investigación de este proyecto es de vital importancia conocer los conceptos del tema de inventarios, los tipos de inventario y las teorías sobre cómo deben administrarse, crearse y manipularse en una empresa del sector de Ingeniería.

Tradicionalmente cuando se habla de inventarios se tiende a pensar en una cantidad almacenada para ayudar a cierta producción y satisfacer la demanda. Planteamiento que no se encuentra del todo equivocado, pues distintos estudiosos como Gould FJ (2000) dicen que “inventarios se define como bienes ociosos almacenados, en espera de ser utilizados” (Pág. 364)

Para la investigación en la empresa Pride S.A., la importancia de la organización de los materiales y herramientas del inventario, la flexibilidad que debe existir en el manejo de éste, así como el ritmo de compras para mantener una producción eficiente, en qué consisten los lotes de producto para los proyectos de ingeniería electromecánica y el sistema de distribución que se puede aplicar en la empresa Pride S.A.

El objetivo para esta investigación es crear un sistema en Pride S.A. para mantener un correcto control en todas las compras de los materiales y herramientas y la distribución de estos en los diferentes proyectos que tenga la Empresa alrededor del país; lo cual se referencia en la siguiente cita.

“Es de suma importancia mantener un control de los inventarios “El control de inventarios se refiere a mantener un equilibrio entre dos objetivos:1) minimizar el costo de mantener un inventario y 2) maximizar el servicio a los clientes”. (Groover, 1997, p .988).

En este caso y para esta investigación, los materiales que están en inventario se encuentran conformados por herramientas y materiales terminados, que fueron adquiridos a diferentes proveedores, según lo requerían, para la atención y el servicio de los clientes en diferentes proyectos.

2.2 MARCO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.

A continuación, se describirán las diferentes fases utilizadas en la gestión de los proyectos, mismas que se aplicarán a la investigación y desarrollo de este.

2.2.1 DMAIC

La metodología de desarrollo utilizada en el presente trabajo es la creada para la elaboración de proyectos de mejora basados en la implementación de principios y técnicas de DMIC.

El DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) es la metodología de mejora de procesos usado por Six Sigma y es un método iterativo que sigue un formato estructurado y disciplinado basado en el planteamiento de una hipótesis, la realización de experimentos y su subsecuente evaluación para confirmar o rechazar la hipótesis previamente planteada (McCarty, 2014).

Esta guía está diseñada para el desarrollo de mejoras utilizando las siguientes etapas:

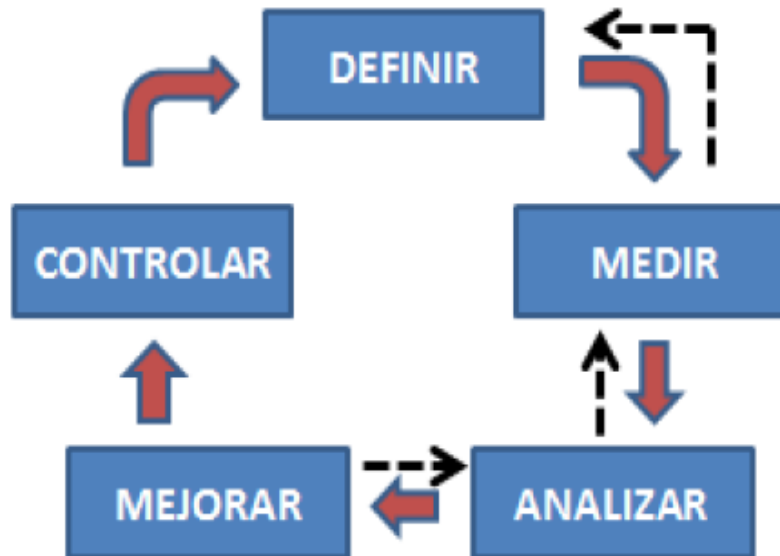


Figura 3. Metodología DMAIC

Fuente: McCarty

- **Definir:**

Es la fase inicial de la metodología, donde se identifican posibles proyectos de mejora dentro de una compañía y en conjunto con la dirección de la empresa se seleccionan aquellos que se juzgan más prometedores

- **Medir:**

Una vez definido el problema por atacar, se debe establecer qué características determinan el comportamiento del proceso.

Para esto es necesario identificar cuáles son los requisitos o características en el proceso o producto que el cliente percibe como clave (variables de desempeño) y qué parámetros (variables de entrada) son los que afectan este desempeño.

- **Analizar:**

Esta etapa tiene como objetivo analizar los datos obtenidos del estado actual del proceso y determinar las causas de este estado y las oportunidades de mejora. En esta fase se determina si el problema es real o es solo un evento aleatorio que no puede ser solucionado usando DMAIC.

- **Mejorar**

Una vez que se ha establecido que el problema es real y no un evento aleatorio, se deben identificar posibles soluciones. En esta etapa se desarrollan, implementan y validan opciones de mejora para el proceso. Para hacer esto se requiere de una lluvia de ideas que genere propuestas, las cuales deben ser probadas usando corridas piloto dentro del proceso.

- **Controlar:**

Finalmente, una vez encontrada la manera de mejorar el desempeño del sistema, se necesita asegurar que la solución pueda sostenerse sobre un período largo. Para esto debe de diseñarse e implementarse una estrategia de control que asegure que los procesos sigan corriendo de forma eficiente.

2.2.2 Diagramas de Flujo

Los diagramas de flujo son una representación visual de procesos o actividades para el entendimiento de la secuencia de estos. Este puede detallarse tanto como sea necesario.

Humberto Gutiérrez Pulido facilita los pasos para la creación de los diagramas de flujo en su libro Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma, de la siguiente manera:

- Definir el objetivo del diagrama
- Delimitar el proceso bajo estudio
- Hacer un esquema general del proceso
- Profundizar en el nivel de detalle requerido
- Resaltar los puntos de decisión o bifurcación
- Revisar el diagrama completo
- Usar el diagrama para cumplir el objetivo planteado
- (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma, 2013)

2.2.3 Diagrama de Ishikawa

El “diagrama de pescado”, como se le hace llamar, es utilizado para la identificación de las causas que generan un efecto o problema investigado. Mediante una lluvia de ideas o discusión de grupo es posible agrupar las causas por su tipo para luego efectuar investigaciones sobre estos para tomar decisiones.

La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.

(Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma, 2013)

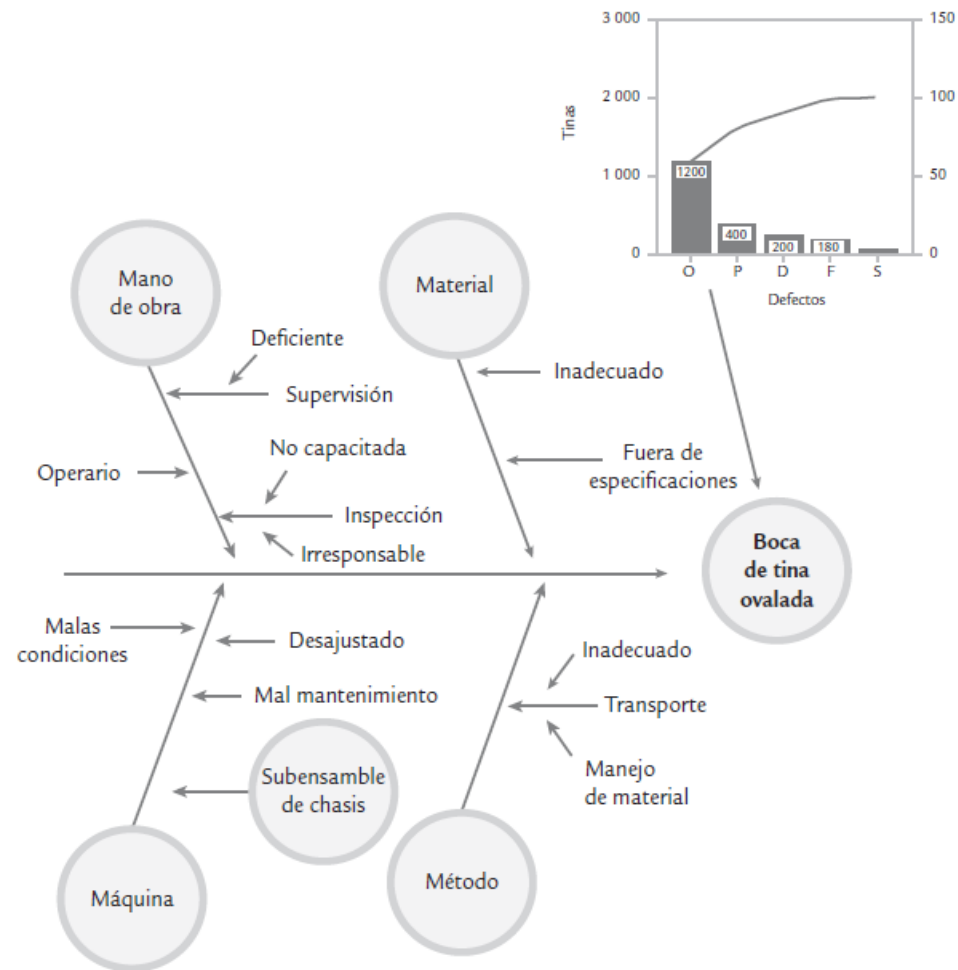


Figura 4. Ejemplo de Diagrama Ishikawa

Fuente: (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma, 2013)

2.2.4 Diagrama de GANTT

Este diagrama facilita la comprensión del uso del tiempo y la coordinación de las actividades para completar los proyectos en el mínimo de tiempo posible y brinda la guía base para cumplir con eficacia los objetivos propuestos. Este expresa gráficamente el desarrollo de las diversas actividades y sus respectivos tiempos de acuerdo con el orden en el que están previstas.

El diagrama de Gantt muestra anticipadamente de una manera simple las fechas de terminación de las diferentes actividades del proyecto en forma de barras graficadas con respecto del tiempo en el eje horizontal. Los tiempos reales de terminación se muestran mediante el sombreado de barras adecuadamente. Si se dibuja una línea vertical en una fecha determinada, se podrá determinar qué componentes del proyecto están retrasadas o adelantadas. (Niebel & Freivalds, 2009)

2.2.5 Metodología de las cinco Eses

La metodología de las 5 eses corresponde al mantenimiento del ambiente en el que se desenvuelven los colaboradores dentro de sus puestos de trabajo. Esta se trata básicamente de la organización y limpieza del espacio, herramientas y equipo que son utilizados para las operaciones con el fin de mantener un orden que ayude en el aumento de la productividad.

Como su nombre lo indica, las 5 S's son 5 disciplinas, que de acuerdo con su nombre original en japonés, inician con S. Estas son:

- Seiri / Clasificación: Clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza.
- Seiton / Orden: Organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial.
- Seiso / Limpieza: Limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir, anticiparse para prevenir defectos.
- Seiketsu / Estandarización: Supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales.
- Shitsuke / Disciplina: Convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligada al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S. (Hernández & Idope, 2003, P49)

2.2.6 Diagrama de Pareto

Este diagrama es utilizado para la definición de la criticidad individual dentro de una lista de elementos de acuerdo con su participación en el impacto general. La interpretación de la información que se genera con este diagrama facilita la toma de decisiones al definir con cuáles elementos es posible obtener un impacto positivo mayor al ser intervenidos.

La viabilidad y utilidad general del diagrama están respaldadas por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco efecto total. El nombre del principio se determinó en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923).

(Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma, 2013)

Gutiérrez, 2013 recomienda además los siguientes pasos para la elaboración del diagrama de Pareto:

- Definir problema y objetivo
- Definir el tipo de datos y los factores por recopilar
- Definir el periodo en el que se tomarán los datos

- Recopilar los datos y elaborar una tabla para cuantificar la frecuencia de cada elemento
- Decidir el criterio de jerarquización por frecuencia, costo, ambas u otra.
- Elaborar la gráfica. Ejemplo:
- Documentar referencias de títulos, periodo, área de trabajo, etc.
- Interpretar el gráfico. Si existe una categoría predominante, se realiza el Pareto a un segundo nivel.

En la figura 5 se puede observar un ejemplo general de un diagrama de Pareto.

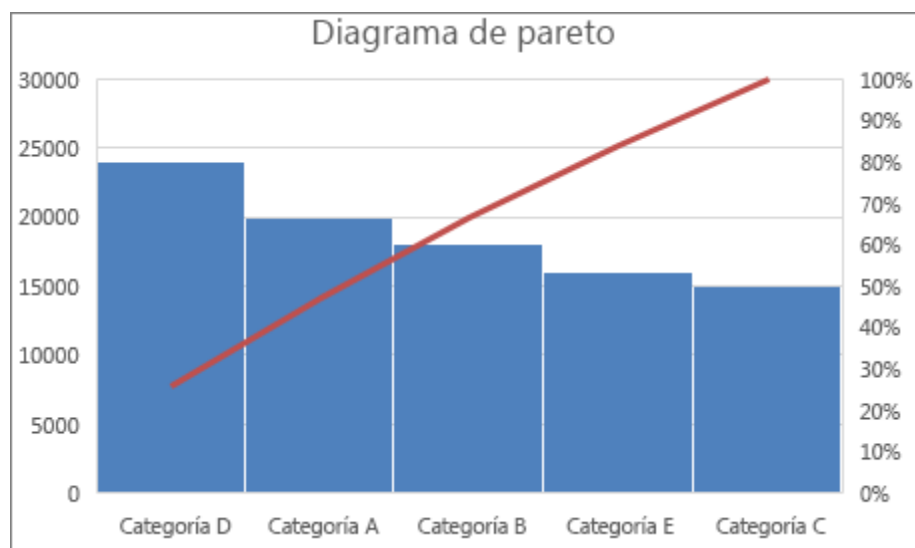


Figura 5. Ejemplo de Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

2.2.7 Método ABC de inventarios

Este método consiste en efectuar un análisis de los inventarios estableciendo capas de inversión o categorías, con objeto de lograr un mayor control y atención sobre los inventarios, que por su número y monto merecen una vigilancia y atención permanentes. “La idea básica que respalda el análisis de inventarios ABC es que se debe controlar en dónde se localiza el dinero. Tal como sucede, muchas empresas tienen el volumen más alto de negocio en dólares en una pequeña porción de artículos”. (Render,2012 p.34)

Según Bellini (2004):

El análisis ABC es una manera de clasificar los productos de acuerdo con criterios preestablecidos, la mayor parte de los textos que manejan este tema, toman como como criterio el valor de los inventarios y dan porcentajes relativamente arbitrarios para hacer esta clasificación. Por ejemplo, el 10% de los productos representan el 60% de las compras de la empresa, por lo tanto esta es la zona A, un 40% de los productos el 30%, que serían los que están ubicados en la zona B, el resto (50% de los productos y 10% de las compras) son productos C.

Para Bellini (2004), los artículos A incluyen los inventarios que representan el 80% de la inversión y el 20% de los artículos, en el caso de una composición 80/20. Los artículos B, con un valor medio, abarcan un numero menor de inventarios que los

artículos C de este grupo y, por último, los artículos C, que tienen un valor reducido y serán un gran número de inventarios.

Este sistema permite administrar la inversión en tres categorías o grupos. Para poner atención al manejo de los artículos A, que significan el 80% de la inversión en inventarios, para que, por medio de su estricto control y vigilancia, se mantenga o en algunos casos se llegue a reducir la inversión en inventarios, mediante una administración eficiente. Según explica Render (2012):

Los A son aquellos cuyo valor económico total representa de un 75 a un 80% del capital invertido en los inventarios, pero en número representan de un 15 a un 20% del total de la mercadería de la Empresa.

Los B representan un valor económico de alrededor del 15% del capital total invertido y en número tienen entre un 30 y un 40% de total de la mercadería.

Los C son aquellos artículos de muy poco valor económico, de hecho, representan alrededor del 5% del capital invertido, pero entre un 40 y un 60% del total de la mercadería en existencia.

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DE UN PROYECTO.

En esta sección se demostrará en qué se verá beneficiada la Empresa con la realización de este proyecto desde el punto de vista teórico-conceptual.

Dentro del impacto que tendrá la Organización con la realización de este proyecto se pueden seccionar en tres partes como lo son los beneficios a corto, mediano y largo plazo.

2.3.1 Beneficio a corto plazo

Se comenzarán a desarrollar datos históricos de los tiempos que utilizan los colaboradores del Área de Proyectos en los diferentes proyectos internos y en el área de inventarios y bodega y valorar si los indicadores base cumplen a cabalidad o deben tomarse decisiones para cumplirlos y analizar el porqué se da la situación.

Franklin & Krieger (2011, p. 451) mencionan que el proceso de la toma de decisiones está regido por siete pasos que las organizaciones deben realizar para que los resultados sean los óptimos y los más lógicos.

Estos pasos son los siguientes:

- a. Diagnosticar y definir la necesidad, el problema o la oportunidad.
- b. Establecer metas.

- c. Buscar soluciones alternativas.
- d. Comparar y evaluar soluciones alternativas.
- e. Elegir entre las soluciones alternativas.
- f. Implementar la solución seleccionada.
- g. Dar seguimiento y controlar los resultados.

2.3.2 Beneficio a mediano plazo

Al tener la información documentada de los proyectos realizados, se podrá tomar decisiones que ayuden a crear mejores herramientas para el desempeño o dar más apoyo al área de bodega, materiales y administración de los proyectos.

También, se podrá analizar el rumbo del área y modificar los indicadores de ser necesario, para demostrar el buen desempeño de los colaboradores. Poder desarrollar indicadores que reflejen la satisfacción del cliente interno, es otro de los beneficios a mediano plazo.

2.3.3 Beneficio largo plazo

Alinear las funciones y los proyectos realizados al planeamiento estratégico que Pride S.A. desea llegar. Cumplir con los objetivos como unidad de trabajo y como parte integral de toda la organización.

Al desarrollar mejoras sobre los proyectos propuestos en este trabajo, se demostrará en el innegable cambio de cultura del orden y administración de materiales y procesos administrativos, pues será evidente en los beneficios económicos obtenidos que se reflejarán con mayor impacto, con respecto de los meses anteriores.

Es precisamente en este momento que se debe implementar métodos que ayuden a que no se sienta monotonía en el ámbito laboral para no volver a caer en antiguas prácticas. Urge tener presente que la empresa Pride S.A. debe innovarse contantemente y situarse a la vanguardia de las nuevas conductas empresariales, con el fin de evitar la recesión, ello se puede lograr con capacitaciones periódicas.

En cuanto a términos económicos los beneficios de la elaboración de este proyecto se reflejarán con el llamado análisis costo-beneficio, el cual ayudará a demostrar beneficios que obtendrá la Empresa con la puesta en marcha de las propuestas de este proyecto.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTO

La ingeniería al ser tan versátil se puede aplicar en muchos campos de trabajo; en esta investigación se hará para el mejoramiento y la optimización del proceso en inventarios, compras de materiales, herramientas, controles adecuados en bodega- Dentro de cualquier empresa siempre existe una oportunidad de mejora. La metodología DMAIC se acopla y da una guía por seguir, puede generar muchos cambios importantes.

Se mencionan dos proyectos de tesis relacionados con el tema en cuestión, para vincular hacia dónde se dirige la investigación y qué conclusiones importantes pueden apartar.

Según Valverde (2017) en su tesina titulada Diseño un sistema de gestión de inventarios que permita mejorar la planeación de compras, así como el manejo y control del inventario existente en el almacén de materia prima de la empresa Tegra Medical, analizó diferentes procesos de trabajo que influían de manera negativa en el proceso de compras e inventarios. Ella utilizó diversas técnicas ingenieriles como diagramas de proceso, metodología DMAIC y diagramas de Ishikawa.

Todas estas técnicas le permitieron detectar las causas que generan retrasos en los servicios de bodega y su causa raíz con ayuda de los empleados en el proceso de la toma de datos. Se realizó un diagrama de flujo, de procesos, un

diagrama de causa-efecto o Ishikawa. Además, reorganización de puestos de trabajo, logran aumentar la productividad de los operarios. Después de esta investigación los pedidos aumentaron en un 20% y mejoró el servicio que brinda la empresa, manteniendo a los clientes y teniendo la posibilidad de abastecer a los que lleguen nuevos.

La otra según el estudio realizado por Jiménez (2017), titulado Diseño análisis y propuesta de mejora de los sistemas de control de electromecánica integral del Oeste JC S.A desarrolla una propuesta para el control del los inventarios y reducción de costo. Dicho estudio revisa los indicadores de los procesos actuales operativos y administrativos de la empresa. Por ejemplo, los indicadores de eficacia del proceso, el cual mide el porcentaje de cumplimiento de pedidos y entregados, según el total de despachos y el porcentaje de satisfacción al cliente. Dicha satisfacción se mide en relación con las facturas devueltas y el total de facturas generadas.

La idea es que, si se visualizan las acciones desarrolladas en una empresa de manera aislada, va a ser muy difícil captar la estructura del sistema como un todo, es decir, no se va a lograr establecer claramente cómo alguna acción o acciones pueden afectar o ser afectadas por otras actividades. En esencia la suma o el resultado de una serie de acciones, es más que la suma de las partes individuales. (Villar et al. 2008).

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

A manera de análisis, es necesario entender la secuencia y metodología de investigación que se utilizaron para identificar la problemática que enfrenta la empresa PRIDE S.A. Algunas de las herramientas son gráficas de análisis aplicado a las áreas de interés, con la finalidad de encontrar las falencias que tienen los procesos actuales de la Empresa.

Para definir las herramientas y metodología utilizada se buscan las que se adapten al entorno de la Empresa y le puedan generar la solución de la problemática, busca directa y enfáticamente la mejora del sistema de control de inventarios atacando directamente la forma como se gestiona el inventario, optimizando consigo las labores del Departamento de Proveeduría y bodega de la empresa Pride S.A.

Los procesos se han contaminado y está arrastrando muchos males y vicios del pasado, dicho sea de paso, estos son los que se quieren erradicar con el proyecto por desarrollar. Mediante herramientas ingenieriles se apoya para lograr que el Departamento y la bodega logren encontrar eficiencia, eficacia y productividad.

Mediante el uso de la metodología DMAIC, la cual, al ser una forma estándar de resolver problemas operacionales y de diseño, utilizada ingenierilmente para solucionar problemáticas como la que tiene actualmente la empresa Pride S.A., se pretende enfocar, según el problema descrito anteriormente en las áreas de Inventario, en el proceso de compras de materiales y herramientas y el control de éstos en el desarrollo de los proyectos para controlar el gasto, las compras

innecesarias, los sobrantes, posibles hurtos y desperdicios de materiales, así como la optimización de los recursos de tiempo y humano.

Al ser DMAIC una metodología estándar, conocida y evaluada mundialmente, se convierte en la herramienta óptima para aplicar al problema de investigación según el problema planteado, algunas herramientas que acompañan esta metodología son: diagrama de flujo, el cual se enfoca en el proceso de solicitud de materiales, escogido para esta investigación ya que permite una evaluación completa del flujo del proceso actual, con la finalidad de encontrar los puntos de mejora que se pueden instaurar para tener un control efectivo y un proceso eficiente.

Otra de las herramientas es el diagrama de Ishikawa, más conocido como el diagrama de causa y efecto, el cual se enfoca en el diagnóstico del proceso de control de herramientas. La funcionalidad de esta herramienta radica en la visibilidad que da al investigador del proceso actual de la Empresa y como este puede afectar las acciones subsecuentes y la afectación que se da de las acciones entre sí. Dado que este diagrama permite tener varios enfoques y funcionalidades, se pretende utilizar para identificar las causas de desperdicio y los sobrantes que generan repercusión en las pérdidas.

El archivo digital se ha identificado como la herramienta idónea para crear y mantener un inventario actualizado en la empresa Pride S.A., y posteriormente controlar mediante la evaluación de los datos que indica esta herramienta la rotación del inventario, y la eficiencia de este. La herramienta podría tener una segunda

funcionalidad, al utilizarla como guía para recomendar a la Empresa la creación de un código para la categorización de los elementos del inventario.

Mediante los instrumentos anteriormente mencionados y siguiendo la metodología se puede dar una definción completa de cómo se dedujo objetivamente el problema de la empresa Pride S.A. radica en la incertidumbre que existe en la empresa acerca del tema de los procesos existentes en las Áreas de Proveeduría e Inventarios, lo que justifica la necesidad de realizar el proyecto de investigación para evaluar si es imperativo realizar cambios en los procesos, implementar nuevos controles y mejoras ingenieriles para facilitar y optimizar estos procesos en la Compañía.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUANTITATIVO DEL PROYECTO.

Para desarrollar la propuesta de mejora se pretende basar en los conceptos de la metodología DMAIC, los cuales se han convertido en la forma estándar de resolver problemas operacionales y de diseño tanto en la manufactura como en los sistemas de servicio.

Pese a que la metodología DMAIC es simplemente una medida de calidad que se esfuerza por alcanzar la optimización, la disciplina que conlleva y al basarse en datos para eliminar los efectos en cualquier proceso, se convierte en una herramienta ideal para crear la propuesta de mejora en la empresa Pride S.A.

Este proyecto se pretende desarrollar con la metodología DMAIC, utilizando específicamente los conceptos de Medir y Analizar. Para Medir se emplean herramientas como visitas a la Empresa y entrevistas a los colaboradores clave de esta; y Analizar por medio del diagrama de Ishikawa y el diagrama de flujo de procesos.

Del concepto Medir es importante destacar que se utiliza para establecer lo que se va a medir, incluyendo los tiempos de entrega de materiales y herramientas, el tipo de control para la solicitud de materiales y la efectividad que tiene el proceso actual en estas áreas, así como la medición de los sobrantes y desperdicios, sin dejar de lado el control del inventario. Las herramientas seleccionadas para establecer los rangos de medición y determinar los factores por medir son las visitas a la Empresa y las entrevistas a la Gerencia, y personal del Departamento de Proveduría

principalmente, sin embargo, se está anuente a incluir más factores que se consideren necesarios durante el desarrollo del proyecto.

Al entrar en detalle sobre la entrevista, es necesario destacar que es una técnica muy conocida y consiste en que un entrevistador visita a la persona que posee la información para realizarle una serie de preguntas preparadas relacionadas con el tema de interés y de esta manera, registra las respuestas para lograr obtener la mayoría de la información.

Para la obtención de información más completa y confiable debe involucrarse de manera muy cercana con los participantes directos del proceso. Se utilizan distintas formas como la entrevista personal, entrevistas por teléfono o entrevistas vía correo electrónico.

Con ayuda de las entrevistas se proyecta obtener comentarios, opiniones o, incluso sugerencias de cómo se debe mejorar el sistema de control de inventarios y, por ende, la gestión que pueda estar causando inconvenientes a la empresa.

Mediante tabla de análisis de las entrevistas y cuestionarios se busca aprovechar al máximo los datos recopilados permitiendo valorar la información cualitativa y cuantitativa para plasmar ésta en gráficos o matrices.

Esta técnica será utilizada para desarrollar un plan de recolección de datos para el proceso y lograr obtener las causas principales que alimentan la problemática vigente.

Se entrevistarán tres colaboradores de diferentes departamentos iniciando con el encargado de Proveeduría, el administrador y el Gerente, se planea un desarrollo tranquilo tipo conversatorio donde el entrevistado pueda mostrar en campo su proceso actual y la documentación de lo indicado en sus respuestas de ser necesario, para un mejor entendimiento del entrevistador.

Además de las entrevistas se aplicará un cuestionario a los colaboradores con el fin de obtener un mejor análisis de los datos obtenidos, para así determinar, corroborar la información y proponer un plan de mejora organizacional.

De la visita es importante destacar que se va a utilizar como herramienta para diagnosticar los procesos actuales de la Empresa, las áreas de trabajo, la cantidad de personal que hace cada función y otros datos importantes que se consideren de impacto durante las visitas a la esta.

En esta etapa se buscan los detalles de funcionamiento, la estabilidad del proceso, los puntos críticos y el comportamiento en general del problema que se quiere estudiar.

Una de las herramientas seleccionadas para desarrollar el análisis es el Diagrama de Ishikawa, mediante un análisis prospectivo que agrupe las causas de las falencias de la Empresa por tipo (proceso de compra de materiales y todos los puntos relevantes, pérdida de materiales y herramientas, sobrepagos pagados, desperdicios, entre otros) y posteriormente efectuar las investigaciones para tener una base de toma de decisiones. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de

esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.

Otra de las herramientas que se utilizarán para el análisis es el Diagrama de Flujo, se puede decir que es una excelente herramienta para comprender los procesos por seguir, así como para identificar los posibles errores antes del desarrollo de las tareas. Con esta herramienta se tratará de reflejar la secuencia lógica de los procesos en el área de solicitud de materiales y herramientas, así como los controles en los inventarios.

Con este análisis se pretende respaldar por medio de gráficos y tablas el estudio del estado actual de los procesos y documentar la propuesta de mejora en las áreas que así sea necesario.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

Continuando con la metodología DMAIC, utilizando el concepto de Mejora se realiza un análisis exhaustivo de los procesos y los puntos de mejora encontrados para determinar un plan de acción.

El concepto de mejora es el proceso meta mediante un diseño de soluciones creativas para corregir y prevenir problemas, crear soluciones innovadoras utilizando tecnología y disciplina.

Cuando los puntos de mejora se han identificado, es posible iniciar con el proceso de corrección, para este punto no existe una metodología identificada, sin embargo, se pretende proponer la implementación de herramientas administrativas como manuales de procesos, la creación de un sistema automatizado de control de inventario de herramientas y materiales, manteniendo las opciones abiertas a cambios según la conveniencia de la Empresa.

Respecto del manual de procesos y las demás mejoras por implementar, es importante destacar que se debe además delegar la responsabilidad a algún colaborador para que vele por el cumplimiento de este, crear métricas de valoración y puntos de control para que la implementación de estas herramientas sea efectiva y cumpla con el objetivo de mejorar los procesos que la Empresa requiere.

Por otra parte, se utiliza la metodología DMAIC mediante el análisis, para determinar las causas de los defectos y las oportunidades de mejoramiento,

tomando como base los datos recolectados y el mapa del proceso, la idea es identificar las brechas entre el desempeño actual y el desempeño meta de los procesos de compras, aprobaciones, manejo de herramientas y materiales, esto con el fin de priorizar las oportunidades de mejoramiento y analizar las fuentes excesivas de variación, otra acción por realizar es identificar los procedimientos estadísticos objetivos y los límites de confianza.

Para llevar a cabo la implementación de las nuevas mejoras se valorarán los datos actuales mediante la medición y, posteriormente, se propondrá nuevos procesos, mejoras y controles por medio de un plan piloto para demostrar a la Empresa la necesidad de esa implementación y el valor agregado que les va a brindar a sus procesos.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En la fase de implementación se pondrá en marcha el plan elegido para reflejar el cambio en los procesos. Específicamente para el Área de Inventarios y Proveeduría, en el proyecto en curso el proceso se deberá realizar procurando el control de las salidas y entradas con el inventario y la correcta aplicación y evaluación de los nuevos puntos de control y mejora.

La estrategia que se desarrollará será un plan piloto que realizará actividades que busquen dar los pasos por seguir en la bodega general y en alguna bodega de un proyecto, así como las mejoras en el proceso de compras, en la combinación de ambos se van a tocar los puntos de desperdicios, posible hurto y sobrantes.

La implementación se planea realizar por medio de fases, iniciando con una visita a la Empresa en la que se entrevista a tres personas claves de estos procesos: Asistente de proyectos, encargado de Proveeduría y encargado de bodega central; en este punto se pretende obtener información específica sobre los procesos actuales, controles y métodos de trabajo existentes, incluyendo información que los colaboradores consideren importante para el desarrollo del proyecto (ejemplos de casos, históricos de procesos, entre otros).

La segunda fase comprende la inspección en sitio con el fin de observar directamente los procesos de compras para valorar mediante la observación de los procesos la efectividad de estos, además de valorar si los procesos se cumplen tal y como están descritos actualmente. Es importante en esta inspección también

revisar el proceso de inventario, el acomodo de las bodegas, y el proceso que se lleva a cabo para trasladar herramientas y materiales entre bodegas, ya sea desde la central a las bodegas de proyectos, o entre las bodegas de proyectos directamente.

La tercera fase comprende un análisis prospectivo que permita objetivamente tener un panorama claro de lo que se quiere tener en la Compañía, para este punto además se pretende iniciar con la evaluación del proceso actual en las áreas involucradas (inventario y compras) mediante métricas, basándose en la cuantificación estándar para este tipo de procesos.

Como cuarta fase se propone la revisión de datos encontrados, esto se puede llevar a cabo mediante un acercamiento con el Administrador y el encargado de Proveeduría para analizar los resultados de las métricas aplicadas a valoración de los procesos actuales.

Para la quinta fase, como cierre del ciclo, se presentan las propuestas de mejora a la Administración y el personal de Proveeduría; en relación con la implementación de las mejoras que se proponen, se debe estipular cuál es la mejor manera de efectuarlas, un plan piloto es una de las opciones que se manejan a la hora de utilizar la metodología Six Sigma en los proyectos, esta herramienta puede acompañarse de un diagrama de flujo para dar seguimiento a dicha propuesta e implementación.

Las herramientas también ayudarán a la documentación de la Empresa en materia de implementación de proyectos y se deberán calendarizar los procesos según los resultados que se quieren seguir en la culminación de la puesta en marcha de las mejoras.

Preliminarmente se ha tomado en cuenta la participación del personal administrativo, del Departamento de Proveduría y los encargados de bodega en el desarrollo de las nuevas propuestas de mejora, pero existe la apertura de agregar funciones a otros colaboradores que se consideren necesarios para llevar a cabo con éxito esta implementación.

Tabla 02. Resumen fases de desarrollo del proyecto

Resumen de fases de desarrollo del proyecto		
Fase	Actividad	Objetivo
Visita Entrevista	Visita a la empresa	Conocer los procesos de forma general y la problemática de la empresa
	Entrevista a Gerencia, Administrador y encargado de Proveeduría	Obtener información específica de los procesos actuales, controles y métodos existentes de trabajo
Observar proceso de Bodega	Inspección en Sitio-Dpto. de Compras	Observar el proceso de compras y evaluar si se sigue el proceso establecido
	Inspección en Sitio - Bodega de Inventario	Observar el acomodo de las bodegas, el proceso de ingreso y egreso de materiales y herramientas
Análisis Prospectivo	Enlistar las problemáticas actuales de la compañía para cada uno de los procesos de compras	Conocer el objetivo de la empresa a futuro para el departamento de compras
	Enlistar las problemáticas actuales de la compañía para el área de inventario y bodega	Evaluar el proceso actual de compras e inventarios
Análisis de Resultados	Revisión de datos encontrados	Acercamiento con el administrador y el encargado de proveeduría para revisar los datos encontrados
Propuesta de Mejora	Planificación y resumen de datos	Crear propuesta de mejoras para la problemática actual de la empresa

Fuente: Elaboración Propia

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

La etapa de Control del proyecto DMAIC en curso intentará brindar herramientas a la compañía para que las mejoras implementadas no se diluyan con el tiempo y permanezcan dentro de la Organización. Dentro del plan de control se debe valorar la instalación de sistemas y gráficas que ayuden a dar un seguimiento al proyecto, donde se pueda mostrar que la implementación propuesta se está dando según lo previsto.

Se controlarán las etapas para tener una visualización dentro de intervalos establecidos del comportamiento de los inventarios como una fotografía de la situación en ese momento, que permita comparar con la situación anterior. Es precisamente en este punto donde radica la importancia de realizar la medición actual de los procesos para tener el punto de comparación y, de esta forma, la Compañía tenga la oportunidad de valorar la contribución que le brinda el desarrollo de este proyecto.

En la etapa de control se debe mantener uno sobre las operaciones de la bodega general. En esta fase debe verificarse y estar constantemente controlando los posibles indicadores del comportamiento.

Las llamadas gráficas de control también representan una herramienta poderosa para observar el comportamiento de los datos.

En esta etapa lo que se busca es diseñar un sistema de control digital que permita tener el control en línea de las entradas y salidas de materiales y herramientas; este sistema debe alimentarse con información de la administración de proyectos, el Departamento de Compras y el equipo de inventarios para mermar la problematización existente de recompras, pago de sobrepagos, desperdicio de materiales, hurtos y exceso de sobrantes, el objetivo es que con la implementación de este sistema se mantengan las mejoras conseguidas en las etapas anteriores.

Respecto del tema de manuales de procesos, estos se crean con la finalidad de tener un cumplimiento de las líneas de proceso propuestas en las áreas de interés, las cuales abarcan la fiabilidad del proceso, los puntos de control, mejorar los tiempos de respuesta, asignar funciones específicas al recurso humano; lo idóneo de este punto de mejora es hacer que la implementación genere una optimización del proceso, mantener la eficiencia y lograr que la mejora se mantenga en el tiempo y que dichas acciones se vuelvan permanentes.

Las herramientas para la etapa de control son diversas según la aplicación de la mejora, pero en general los gráficos de control y planes de control pueden ser óptimos para el proyecto en estudio; dentro de las herramientas propuestas se pueden enlistar las hojas de control, un sistema efectivo de aprobaciones y un sistema automatizado que permita tener un control cruzado del inventario con el sistema de compras.

En relación con el recurso humano involucrado en el proceso de control, preliminarmente se puede proponer la función de oficialía de cumplimiento al

administrador para las áreas de compras y al encargado de presupuestos asignarle la función extra de oficial de cumplimiento para que haga evaluaciones periódicas del inventario. Los puntos de control principalmente se van a aplicar al recurso encargado de Proveduría, quien debe cumplir con la alineación del proceso propuesto y completar las hojas de control, para simplificar la tarea del oficial de cumplimiento de revisar y verificar que el nuevo proceso se mantiene en el tiempo y evaluar las métricas en conjunto con la gerencia, con el fin de demostrar el proceso de mejora.

CAPÍTULO IV

LÍNEAS BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1 LÍNEAS BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

Para definir las líneas base del proyecto se utiliza la metodología DMAIC, específicamente con los conceptos de Medir y Analizar, la medición da una guía para determinar el desempeño actual del proceso y el análisis proporcionando la información necesaria para estructurar la implementación de las mejoras.

Es necesario empezar con el diagnóstico de los procesos, utilizando la definición de Medir, mediante visitas a la Empresa y entrevistas con los colaboradores clave de los procesos de compras y manejo de inventarios; la entrevista consta de preguntas cerradas y abiertas para complementar la información proporcionada por la administración y personal entrevistado. La lista de preguntas se hizo con base en la visita preliminar a la Empresa en la que se pudo conocer la problemática actual en los procesos de compras y el área de manejo de inventario (que a la fecha es prácticamente inexistente) a continuación se presenta el cuadro resumen de la entrevista realizada al personal.

Tabla 03. Resultado de entrevista Pride S.A. 2017

Ítem	Pregunta	Entrevistado	Tipo de pregunta			Observaciones y Respuestas
			Abierta	Cerrada		
				SI	NO	
1	Cuentan con un sistema de cierre de proyectos en el que se evalúa la utilidad del proyecto	Gerente		SI		
2	Que aspectos se toman en cuenta en el informe de cierre del proyecto	Administrador	X			Gastos vrs Presupuesto
3	¿Hay un cumplimiento de la firma del capataz y el director tecnico de proyecto en las boletas de solicitud de Materiales?	Proveeduría			NO	
4	¿Existe un control de entrega y devolución de Herramientas, incluso cuando se trasladan entre bodegas auxiliares?	Proveeduría			NO	
5	¿Existe control de sobrantes y devoluciones de materiales?	Proveeduría/ Gerente			NO	
6	¿Existe un control cruzado de compras versus inventario actual?	Proveeduría			NO	No hay inventario actualizado
7	¿Cuáles son las funciones del personal involucrado en el proceso de compras e inventario, cuantas personas tienen interacción en el proceso?	Gerente	X			Ver detalle en tabla 04
8	¿Cómo se calcula el porcentaje de desperdicios y sobrantes? ¿Existe el cálculo actualmente?	Gerente	X		NO	
9	¿Considera importante cuantificar el monto monetario de los factores de devolución y sobrante de materiales, tiene alguna idea de como se puede realizar?	Gerente	X	SI		No existe un plan específico
10	¿Existe un control posterior al cierre del proyecto que evalúe lo presupuestado en materiales versus el gasto?	Administrador			NO	
11	Considera necesario crear plazas nuevas para apoyar al departamento de proveeduría, cuáles y porqué?	Gerente	X			Bodeguero – para dar soporte al área de proveeduría
12	¿Qué considera que necesita apoyar para mejorar el control y desarrollo de sus proyectos, personal administrativo, presupuestos, proveeduría?	Gerente	X			Un nuevo recurso que de soporte en el área de bodega
13	¿Evaluaría la posibilidad de crear un sistema automatizado de control de inventarios?	Gerente			NO	Hay un software con esta función, pero no se usa

Fuente: Elaboración Propia

Las personas clave entrevistadas fueron el gerente de la Empresa, la administradora y el encargado de Proveeduría, según la tabla uno se realizaron preguntas cerradas, enfocadas directamente en los procesos actuales, se obtuvo una mayoría de respuestas negativas, que se puede resumir en la falencia que existe en el cumplimiento de los controles relacionados con aprobaciones, firmas de entrega, seguimiento del proceso establecido, entre otras. Respecto de las preguntas abiertas se resume en la siguiente lluvia de ideas.

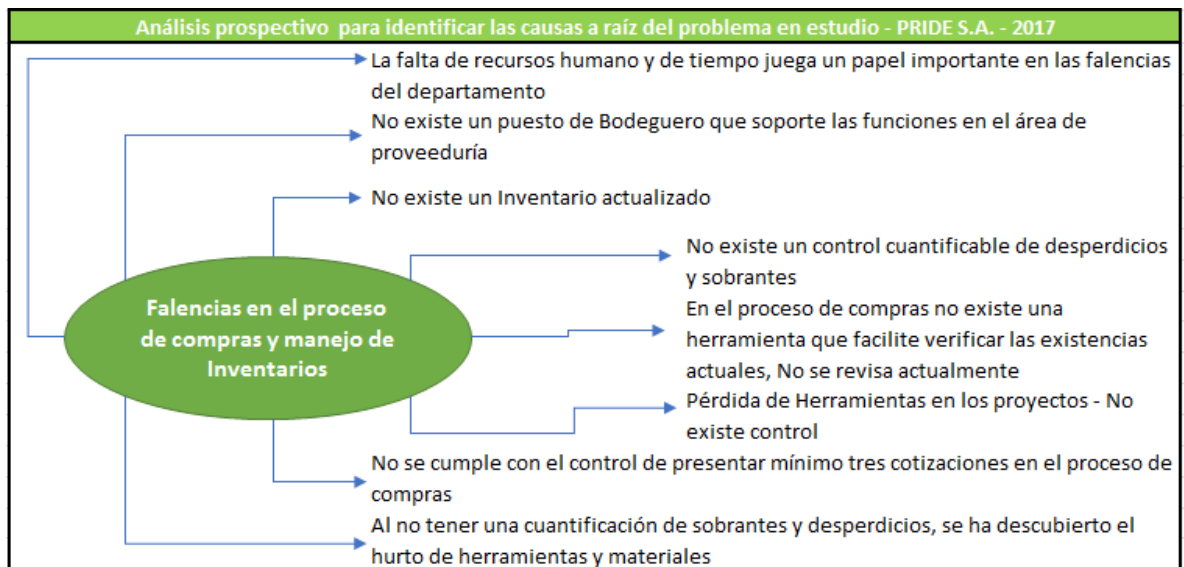


Figura 6. Análisis Prospectivo

Fuente: Elaboración Propia

Con base en la figura 6 del análisis prospectivo, se identificaron las causas del problema, ya que la Empresa no cuenta con un inventario actualizado, hay carencia de recurso humano en el Departamento de Proveeduría y el tiempo juega un papel negativo, lo cual impide llevar un control de las entradas y salidas así como de las existencias de herramientas y materiales; se ha detectado hurto, no hay una cuantificación de desperdicios y sobrantes, finalmente en el Área de Compras no se cumple con los procesos y controles.

Con el fin de diagnosticar el orden y acomodo de la bodega, se realiza una inspección de la bodega central en la que se almacenan los materiales sobrantes y las herramientas. Se utiliza el punto de observación de la metodología DMAIC para detectar algunos puntos de mejora.

Partiendo de la inspección realizada en la bodega, en la cual se pudo observar el desorden que existe, la falta de organización y la suciedad que hay actualmente, se adjunta en el Apéndice E un diseño de la situación actual y en el Apéndice F de las fotos adjuntas se ejemplifican los puntos que a continuación se enlistan:

- Los materiales eléctricos y mecánicos se almacenan mezclados
- No existe una separación de áreas – materiales eléctricos y mecánicos.
- No hay una clasificación específica para organizar los materiales – no hay rotulación, espacios organizados según el tamaño de los materiales
- Hay poco espacio para transitar por la bodega debido a que los materiales están colocados unos sobre otros y no hay un método de organización por lo que se colocan en algún espacio vacío o sobre otros materiales.

- Por falta de estantes y estructuras de almacenamiento, los materiales se van colocando, conforme llegan, en el suelo.
- Las herramientas se guardan en el espacio que se encuentre libre y tampoco existe un modelo de organización para éstas – lo que provoca un mayor deterioro.
- Hay pocos estantes y es necesario revisar la calidad y estructura de cada uno dependiendo el material que deban soportar.
- Hay baldes varios con materiales mezclados – no están rotulados.
- Los andamios se colocan contra la pared sin medidas de seguridad.
- Las cajas de los productos sobrantes se colocan mezcladas y sin un método de organización específico.
- Hay basura esparcida en la bodega – por el desorden que existe no hay preocupación por parte de los colaboradores para mantener la bodega limpia.
- Los cables no están asegurados, están mezclados con los otros materiales y herramientas.
- No existe rotulación ni normas de limpieza
- Las escaleras no están aseguradas y se colocan en diversos lugares dependiendo de donde exista espacio
- Hay muchos materiales que no son accesibles pues se encuentran otros materiales apilados que obstruyen el espacio para accederlos.
- Se nota el deterioro de las cajas y de los materiales y herramientas por el mal manejo y almacenamiento.

Es importante recalcar que las causas del problema se relacionan entre sí, la principal razón se puede definir como la carencia de inventario, de ésta se desprenden las funciones que se deben implementar para mantenerlo actualizado, organizar la estructura de la bodega y el personal que se debe contratar para realizar las funciones pertinentes, finalmente la implementación del sistema automatizado de control de inventario y por ende, estabilizar los procesos del Área de Compras y Proveeduría, al asignar las funciones correspondientes por departamento, así como establecer los controles necesarios para cada uno de los departamentos.

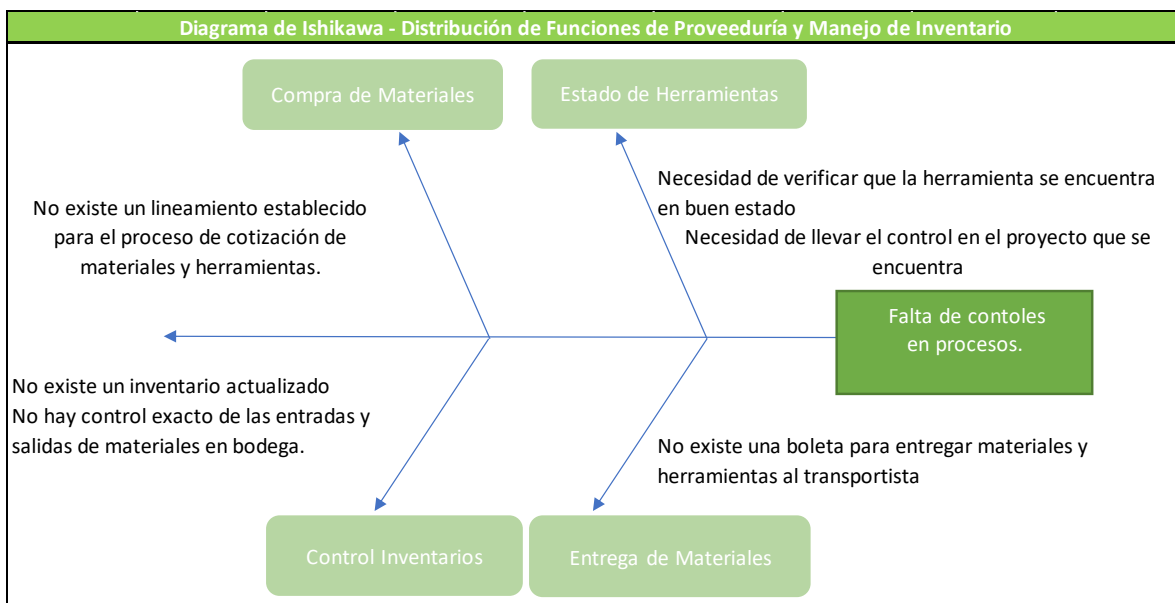


Figura 7. Diagrama de Ishikawa: Distribución de funciones de proveeduría y manejo de inventario

Fuente: Elaboración Propia

El diagrama de Ishikawa se utiliza para identificar las causas del problema. Por medio de la atención de las causas que permite identificar los beneficios del proyecto. Los efectos se enmarcan en los cuadros verdes y las causas se enlistan en las espigas del pez. Las causas del problema se identificaron por medio de la información brindada por la Empresa y las visitas realizadas en sitio. El problema radica en las dificultades de los procesos en las áreas de compra de materiales, sobrantes, desperdicios y control de herramientas, que tienen todos una relación directa con la posibilidad de contratar un nuevo recurso que aliviane estos procesos y permita distribuir las funciones de los departamentos de Proveeduría e Inventario (manejo de bodega)

Iniciando con el mantenimiento y control del estado de la herramienta – lo cual actualmente no se realiza – esto se propone llevar a cabo mediante la creación de una boleta de control de entrega de herramientas, además de la asignación de códigos para tener un control más eficiente; en la boleta se debe detallar no solo el código y cantidad de herramientas por transferir, si no también el estado de estas, con el fin de responsabilizar al personal que utiliza la herramienta y promover el uso correcto y mantenimiento preventivo de esta.

Otro de los puntos base que se toman en cuenta para este nuevo puesto es la limpieza y el orden en la bodega central, esto va a permitir tener un mejor control del inventario, mantener tanto materiales como herramientas en buen estado y mejorar la apariencia de la bodega, para lograr sostener este espacio es recomendable hacer uso de la metodología de las 5 eses – técnica de gestión

japonesa basada en cinco principios simples: Seiri/Clasificación, Seiton/Orden, Seiso/Limpieza, Seiketsu/Estandarización y Shitsuke/Mantener la disciplina. Se empieza entonces por clasificar los materiales y herramientas, ordenar de acuerdo con el espacio y uso de éstos, mantener limpio el área de bodega, estandarizar los materiales y herramientas mediante la creación de códigos y concienciar al personal para se esfuerce por mantener el ciclo en el tiempo.

Respecto del punto de control de inventarios, el nuevo recurso va a tener la responsabilidad de alimentar el sistema de inventario, ingresar las unidades que se reciben y hacer la salida cada vez que procesa las boletas de entrega de materiales. Además, tendrá la función de realizar inventarios periódicos en conjunto con el oficial de cumplimiento.

El cuarto punto base de este puesto es el apoyo más importante al área de "Proveeduría, ya que va a liberar la función del encargado de preparar y entregar la lista de materiales al transportista, esto le va a permitir al encargado de Proveeduría enfocarse en los procesos de cotizar y comprar.

Por otra parte, paralelo a las herramientas mencionadas anteriormente y con el objetivo de entender el funcionamiento de los procesos, mediante un diagrama SIPOC se realiza un mapeo de los procesos principales que se deben mejorar en la Empresa. En el cuadro siguiente se puede observar el detalle de este.

TABLA 04. DIAGRAMA DE ACTIVIDADES SIPOC

DIAGRAMA – PRIDE S.A. - 2017				
PROVEEDOR	ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE
Capital Humano	Designar la funcion de oficial de cumplimiento para el área de inventario al Presupuestista	Crear boletas de control para el proceso de inventario	Ejecucion de inventarios periodicos	Inventario
Capital Humano	Distribuir las funciones de proveeduría	Proponer la contratación de un nuevo recurso para el área de proveeduría que soporte al encargado en las funciones de Bodega	Estructuración del área de proveeduría	Departamento de Proveeduría
Capital Humano	Crear Puesto de Bodega	Creacion de manual de funciones y lista de instrucciones para el puesto	Contratacion del recurso	Departamento de Proveeduría
Capital Humano	Director técnico de Proyecto	Crear nuevas funciones para el puesto, en control de sobrante de materiales por medio de la boleta de Entrega de Materiales	Auditar el sobrante de materiales y desperdicios	Inventario Bodega

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el registro visual en el mapeo de los procesos de la empresa Pride S.A. en las áreas de inventario, bodega y proceso de compras, se representa en la tabla 3 el flujo de actividades que componen estos procesos, utilizando la herramienta SIPOC, se ha determinado que el proveedor es el capital humano, pues es éste quien conlleva la carga laboral y puede aplicar las mejoras para optimizar y mejorar las funciones actuales, así como mantenerlas en el tiempo. Las entradas resumen las actividades que es necesario desarrollar para cumplir con el objetivo de mejora,

a modo de resumen se puede decir que las entradas se basan en la necesidad de distribuir las funciones existentes y mejorar los procesos actuales por medio de controles y reestructuración, al igual que las actividades por llevar a cabo, las cuales se pueden observar claramente en el cuadro de Diagrama SIPOC. Finalmente, los clientes para cada una de las líneas obviamente serán los departamentos y procesos involucrados en el proyecto de investigación: Inventarios, Departamento de Proveduría y Bodega.

Con base en los resultados obtenidos del diagrama SIPOC, se presenta un cuadro comparativo de las funciones actuales y las funciones propuestas para cada uno de los recursos involucrados en el proceso. En el primer cuadro se enlistan las funciones y la cantidad de personal actuales. En el segundo cuadro se presenta la propuesta, la cual incluye un nuevo recurso y la recomendación para la distribución de las funciones, así como la asignación de las funciones de auditaje para el control de los procesos.

Tabla 05. Descripción de funciones actuales en el Área de Proveduría e inventarios PRIDE, S.A.

Descripción de Funciones Actuales de puestos relacionados con el área de proveduría e inventarios - PRIDE S.A. – 2017		
Nombre del Puesto	Cantidad	Funciones
Presupuestista	1	Presupuestar
		Soporte en la cotización de materiales y herramientas
Encargado de Proveduría	1	Recibe del Capataz de proyecto la boleta de Solicitud de Materiales
		Cotizar Materiales y herramientas
		Solicitar aprobación de Cotizaciones
		Crear ordenes de compra
		Hacer Boleta de Entrega de Materiales
Transportista	1	Verificar firmas de aprobación en las boletas
		Recibe boleta de Entrega de Materiales junto a los materiales
		Recoger de los proyectos los materiales sobrantes y los lleva a la bodega central
Capataz	2	Transporte de personas, materiales y herramientas
		Hacer solicitud de materiales
		Revisión de la boleta de entrega de materiales vrs materiales entregados
Director Técnico de Proyecto	3	Recibe herramientas y tiene la responsabilidad sobre éstas durante el tiempo que están en cada proyecto
		Autorizar boleta de Solicitud de Materiales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06. Descripción de propuesta de funciones relacionadas con el área de Proveduría e Inventario

PROPUESTA: Descripción de Funciones de puestos relacionados con el área de proveduría e inventarios - PRIDE S.A. – 2017		
Nombre del Puesto	Cantidad	Funciones
Presupuestista	1	Presupuestar
		Soporte en la cotización de materiales y herramientas
		Oficial de Cumplimiento para Inventario / Programar inventario periódicamente
Encargado de Proveduría	1	Recibe del Capataz de proyecto la boleta de Solicitud de Materiales
		Cotizar Materiales y herramientas - debe presentar mínimo tres cotizaciones
		Solicitar aprobación de Cotizaciones
		Crear ordenes de compra
		Hacer Boleta de Entrega de Materiales
		Verificar en sistema existencias antes de realizar el proceso de cotización y compra de materiales y herramientas
		Verificar firmas de aprobación en las boletas / implementación de punto de control
Encargado de Bodega	1	Ingresar facturas al sistema de inventario
		Entregar los materiales contra boleta y actualizar sistema de inventario
		Control de Inventario de Herramientas
		Verificar el estado en que se entrega y reciben las herramientas
Transportista	1	Recibe boleta de Entrega de Materiales junto a los materiales
		Recoger de los proyectos los materiales sobrantes y los lleva a la bodega central
		Transporte de personas, materiales y herramientas
Capataz	2	Hacer solicitud de materiales
		Revisión de la boleta de entrega de materiales vrs materiales entregados
		Recibe herramientas y tiene la responsabilidad sobre éstas durante el tiempo que están en cada proyecto
Director Técnico de Proyecto	3	Autorizar boleta de Solicitud de Materiales
		Auditar el uso y sobrante de materiales
		Reportar en la Boleta de entrega de materiales al cerrar el proyecto la cantidad de sobrantes y desperdicio

Fuente: Elaboración propia

En general la medición y análisis de datos se hizo de manera cualitativa, ya que al carecer la Empresa de un inventario actualizado y, por ende, la desestructuración de las funciones del Departamento, no existen en la actualidad datos cuantitativos que se puedan medir; es por lo tanto que se enfoca esta investigación específicamente en las áreas de interés, se buscaron detalles de funcionamiento por medio de los diagramas de flujo e Ishikawa y se presenta la propuesta a la Empresa para darle una estabilidad a los procesos de compras.

La propuesta que le va a dar mayor valor agregado a la compañía es la contratación de un nuevo recurso que tome el proceso extra que tiene la persona encargada de Proveeduría en el área de inventario y bodega, para alivianar el recurso de tiempo que invierte esta persona y así pueda enfocarse propiamente en los procesos de Proveeduría que vienen a ser el de compras y cotizaciones, los cuales son puntos críticos para la empresa Pride S.A., ya que la razón de ser de esta son los proyectos de Ingeniería y precisamente el proceso de compras uno de los factores determinantes para generar la utilidad esperada del proyecto.

Otro de los valores agregados que va a dar a la Empresa la contratación de este nuevo recurso es mantener un inventario actualizado, actualmente los materiales comprados se envían a las bodegas auxiliares o se dejan en la bodega central, sin tener un control de las entradas y salidas, las devoluciones y sobrantes se recogen de los proyectos y se colocan en las bodegas sin ningún control; para el cierre de los proyectos se asume que todo lo comprado fue utilizado. Cuando hay requerimiento de compras, el encargado no cuenta con la opción de revisar en un

inventario actualizado los productos existentes en bodega, ni cuenta con el tiempo para revisar visualmente en las bodegas las existencias; por lo tanto, con la contratación del nuevo recurso el inventario se va a mantener actualizado y la revisión de existencias estará a un clic en el sistema y la liberación de la carga laboral va a permitir al recurso de Proveeduría cumplir con los controles establecidos (cotizar tres opciones, verificar y solicitar firmas de aprobación, entre otros).

Para resumir cómo se estableció la línea base y el análisis de causas, es importante destacar los puntos que se llevaron a cabo: se señalaron actividades con objetivos específicos para determinar la línea base de investigación, la cual se centra en los procesos de inventario en bodega y el proceso de compras, los objetivos se centraron en conocer las causas de la problemática de Pride S.A, por medio de diagramas y cuadros de análisis; teniendo enlistadas las causas (procesos de compras, acomodo de bodega e inventario) se procedió a establecer la propuesta de mejora, la cual incluye agregar controles y actividades en el proceso de compras, la contratación de un nuevo recurso para soportar el Departamento de Proveeduría e incluir un nuevo sistema de control de inventario.

CAPÍTULO V

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 DESCRIPCIÓN DE ARGUMENTOS DE SOLUCIÓN

Parte de las propuestas se basa directamente en mejorar el Departamento de Proveduría y el manejo de la bodega central de materiales, así como la distribución de los materiales, herramientas, la recolección y distribución de los sobrantes.

En este capítulo se iniciará con la descripción de la propuesta, se realiza una inspección en sitio de la bodega central con la finalidad de obtener el total de materiales y el estimado del monto actual del inventario, el cual está compuesto por sobrantes de proyectos anteriores. El costo de este inventario significaría para la empresa mayores utilidades en el cierre de los proyectos ya que va a disminuir los costos del proyecto tanto en la cuenta de materiales como en la compra de herramientas.

Para ligar el tema de inventario con la necesidad de contar con personal exclusivo para la tarea de mantenimiento de bodega se pretende recomendar a la Empresa utilizando dos medios de justificación; el primero de ellos es una evaluación matemática que se lleva a cabo utilizando los materiales que a criterio del encargado de Proveduría se reciben en devolución de forma mas común para los proyectos de tres a 4 cuatro, se pretende entonces cuantificar estos productos tomando como base la contabilización que se hizo en el inventario que se levantó y los precios aproximados que se obtuvieron de una página de materiales de construcción, para

promediarlos y dividirlos de forma mensual y así tener un cálculo aproximado de la relación costo-beneficio que tiene el hecho de contratar este nuevo recurso.

La segunda justificación se compone básicamente de las funciones que va a desempeñar el nuevo recurso y las que va a liberar al encargado de Proveedora. Dentro de las principales funciones del nuevo recurso se mencionan la preparación de la lista de solicitud de materiales y la boleta de entrega al transportista, la implementación del uso de la boleta de solicitud y entrega de herramientas, la cual se detalla en el apéndice D de esta investigación, esta boleta pretende concienciar a las personas sobre el buen uso y mantenimiento de las herramientas y responsabilizar a los encargados de cada proyecto sobre las herramientas que solicitan, el encargado de bodega deberá además velar por el mantenimiento de las herramientas y solicitar la reparación de estas cuando sea factible. El ordenamiento que va a traer esta nueva persona es otro de los beneficios que va a brindar la contratación del recurso, sin dejar de lado uno de los puntos más importantes, que viene a ser la liberación de funciones del encargado de compras, para que pueda dedicarse de lleno a las funciones que le competen, cumplir con el proceso de compras y trabajar cumpliendo con los puntos de control.

Siguiendo en la misma línea de ideas y con el fin de implementar una mejora en el sistema de inventario, se ha creado un archivo digital, el cual se adjunta en el Apéndice B, que permitirá a la Empresa tener un control sobre el inventario, principalmente se compone de las entradas y salidas y da como resultado las

cantidades existentes. Este archivo aparte de ser una herramienta de control va a permitir a la Empresa generar reportes de los materiales sobrantes.

Ahora bien, con el fin de lograr mantener el control de las herramientas y material ubicadas en la bodega central se van a presentar propuestas de diseño para la Bodega Central, en la cual se podrá aprovechar mejor el espacio, ordenando de los materiales eléctricos y mecánicos. Para este punto se han creado dos diseños de planta para dar a la Empresa más de una opción de distribución y ordenamiento de los materiales y herramientas en bodega.

Para concluir, se adjunta en la tabla 07 un cuadro resumen, donde se indican entre otros, las soluciones propuestas para cada causa, dentro de ellas la implementación del sistema digital de control de inventario, la propuesta de contratación de un nuevo recurso para que se encargue de las funciones propias de bodega, la propuesta de diseño de la bodega de materiales y herramientas, la creación de la boleta de control de herramientas y la justificación de la necesidad de contratar este nuevo recurso, se cumple con los objetivos establecidos al inicio de esta investigación y por ende, se puede presentar una o varias soluciones a la problemática que tiene la Empresa respecto de sus procesos en el área de compras y el área de inventario, que le significan una disminución de la efectividad en la realización de los proyectos de ingeniería mecánica y eléctrica.

Tabla 07. Análisis de problemáticas y propuestas de solución

	Objetivo	Metodología y herramientas	Resultado
General	Optimizar el proceso de compras, manejo y control de inventario para los proyectos de Ingeniería Eléctrica y Mecánica en la empresa PRIDE S.A. mediante la implementación de un método sistemático para la planificación y ejecución de los proyectos desarrollados que permita la reducción de los costos en la empresa.	DMAIC	Definición de las mejoras que requieren los procesos de compras y manejo de bodega, Medición de las cantidades y valores de inventario, Análisis costo beneficio de la contratación del nuevo recurso.
	Diagnósticar el estado actual del proceso de compras de materiales y herramientas para la empresa Pride S.A.	Visita a la empresa, observar los procesos, entrevistas	Puntos de mejora identificados: falta de control de boleta de solicitud de materiales, no existe un inventario actualizado, no hay orden ni distribución establecido en la bodega, puntos de control en el proceso de compras, exceso de funciones asignadas al encargado de proveeduría.
Específicos	Identificar las posibles causas del problema, para la determinación de posibles soluciones mediante las herramientas de Ingeniería Industrial.	Análisis prospectivo, diagrama de flujo de procesos, Diagrama Ishikawa, SIPOC	*Causa identificada: Falta de recursos en el departamento de proveeduría - posible solución: contratar un bodeguero. *Causa identificada: No existe inventario actualizado - Posible solución: levantamiento de inventario.
	Generar una propuesta de un método sistemático para la planificación y ejecución de los procesos de administración de inventarios y el proceso de compras .	Distribución de funciones de las áreas de bodega y compras, Propuesta de Mejora	*Levantamiento de inventario (valor 12K), estructuración del área de proveeduría, manual de funciones del nuevo puesto, análisis costo beneficio de la contratación del nuevo recurso, implementación del uso de la herramienta digital, propuesta de diseño de bodega.

Fuente: Elaboración propia

5.2 EJERCICIOS DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Respecto de los ejercicios de la propuesta de solución, se basan en la realización de un inventario total de la bodega general con la colaboración del encargado de Proveeduría y un colaborador que se asignó en el momento para agilizar el proceso, donde se identificaron 350 materiales eléctricos y mecánicos (se incluye la lista completa en el apéndice A).

Con base en la inspección de la bodega central, donde se encontraron algunos puntos críticos, como parte de la propuesta de solución, posteriormente se detalla el diseño de bodega en el Apéndice E.

Por otra parte, para abarcar un análisis más cuantitativo, se realizó un estimado de los precios de cada material contabilizado, con ayuda del encargado de Proveeduría y mediante una cotización de una ferretería en San José, se obtuvo el monto total aproximado del valor actual del inventario de materiales, el cual es de \$12.447.00

Respecto del rubro total de inventario, es imperante destacar que este monto va a significar un ahorro en materiales para proyectos futuros, pues la Empresa, al aprovechar el material de bodega sin necesidad de realizar una nueva compra, podrá bajar los costos de las cuentas de materiales en los proyectos nuevos. Para ejemplificar este punto, seguidamente se realiza un ejercicio en el cual se le demuestra a la Empresa el ahorro que puede significarle el hecho de tener contabilizados estos materiales sobrantes.

Por otra parte, una evaluación financiera del valor de los materiales sobrantes que hay actualmente en inventario, presenta una justificación monetaria a la Empresa del análisis costo-beneficio que va a representar el hecho de contratar el recurso (costo) versus el ahorro en compra de materiales y la utilización de materiales sobrantes para futuros proyectos (beneficio para la Empresa al cubrir una parte del salario del nuevo recurso).

En otro orden de ideas, para brindar una propuesta de control y mantenimiento del inventario actualizado, se crea un archivo automatizado que se compone de las entradas y salidas de materiales, que da como resultado las existencias actuales, este archivo le va a dar al encargado de Proveeduría una herramienta para consultar las existencias antes realizar el proceso de compras, lo que le va a significar un ahorro en el recurso de tiempo al encargado de Proveeduría en el proceso de compra de materiales.

Adicional al ejercicio de entradas y salidas de inventario, se presenta a la empresa una propuesta para mantener un inventario de los materiales que tienen más rotación y que a criterio del gerente de la Empresa son los que usualmente siempre se necesitan al inicio de un proyecto.

Preliminarmente se puede destacar la necesidad de recomendar buenas prácticas de control, administración y distribución de funciones. Algunas de las recomendaciones se detallan a continuación:

- a. Toda compra de herramientas debe ir autorizada por la Gerencia, sin embargo, se considera que el encargado de Proveeduría pudiese tener un límite monetario para actuar a criterio propio y mejorar el tiempo de respuesta al realizar las compras sin la necesidad del visto bueno de la gerencia para todas las herramientas.
- b. La boleta de solicitud de herramientas además de contener la cantidad y el nombre de la herramienta debería incluir datos como el estado en el que se entrega, las herramientas deben contar con un código que permita tener un control estricto del inventario y este se debería de incluir en esta boleta.
- c. En algunos casos el encargado de Proveeduría no tiene el tiempo ni la forma de controlar que todas las herramientas que se entregaron en determinado proyecto hayan sido devueltas a la bodega central al cierre del proyecto, ya que entre bodegas de proyectos se trasladan las herramientas sin cumplir con el debido proceso de devolver las herramientas a la bodega central.
- d. En el proceso de compra de materiales, la gran mayoría del proceso está ligado a aprobaciones del gerente, lo que puede entorpecer el proceso y hacerlo más lento, por lo que es necesario evaluarlo y generar controles cruzados que permitan a la administración colaborar en el control de este proceso y liberar las responsabilidades del Gerente en estas áreas.
- e. Respecto de los sobrantes de materiales de los proyectos, al no contar con un sistema actualizado de inventario, no se aprovechan estos recursos en otros proyectos, lo cual convierte a estos sobrantes en desperdicio.

5.3 IMPLEMETACIÓN DE LOS ARGUMENTOS DE SOLUCIÓN

5.3.1 Evaluación financiera – (Análisis Costo-Beneficio)

El objetivo de la evaluación financiera es analizar el porcentaje que puede cubrir el ingreso por sobrantes del gasto que tendría la Empresa mensualmente por concepto de salario del puesto de bodeguero.

El análisis se realiza con base en la información recopilada los principales datos tomados en cuenta son los siguientes: El costo total del inventario se obtuvo del Apéndice A, el tiempo aproximado que tienen los materiales sobrantes en bodega (contabilizados y detallados en el apéndice A) es de 15 meses según la información suministrada por el encargado de Proveeduría.

El tipo de cambio que se utiliza es de 577 colones por dólar; el cambio a la moneda local se hace con el fin de comparar el monto con el salario del puesto de bodeguero que se calculó en colones.

Ya que el salario se debe cancelar mensualmente, se hace un ejercicio financiero para promediar el valor total del inventario entre los 15 meses que tiene de acumularse los materiales en la bodega.

Es importante recalcar que el cálculo mensual de ingreso por sobrantes se promedia tomando en cuenta que los proyectos tardan un periodo de 3 a 4 meses,

y según la información proporcionada por la Gerencia, usualmente se reciben sobrantes de mínimo dos proyectos por mes, lo que puede significar aproximadamente \$400 por concepto de sobrantes por cada proyecto (promediado mensualmente).

De acuerdo a los datos de la tabla 8 se detallan los cálculos realizados, es importante destacar que se hace una comparación de la relación costo-beneficio, donde el costo es el gasto que va a tener la Empresa por concepto de salario mensual y el beneficio es el ingreso que va a tener al contabilizar los materiales sobrantes para poder utilizarlos posteriormente en nuevos proyectos. Al realizar la comparación de los montos finales que se obtienen del cálculo aproximado de ingresos y egresos mensuales, la diferencia que debería cubrir la Empresa para pagar el salario mensualmente, que va a ser un aproximado de un 25% del gasto total por salario.

Cabe recalcar que el salario se calcula con base en la normativa actual de Costa Rica en concepto de salarios, donde al salario bruto se le debe sumar un 42% aproximado por concepto de cargas sociales.

En resumen, con la contratación de este nuevo recurso que se propone, la Empresa puede tomar aproximadamente un 75% del costo de tener el nuevo recurso con las funciones que se van a asignar a este nuevo puesto.

Tabla 08. Costo-beneficio sobrantes versus salario bodeguero

Ingreso - Sobrantes inventario		Gasto - Salario Bodeguero	
Rubro	Monto	Rubro	Monto
Costo total inventario	\$12.446,74	Salario Bruto	₺ 450.000,00
Tiempo (meses)	15	Cargas sociales	42%
Promedio mensual ingreso por sobrantes	\$829,78	Gasto total	₺ 639.000,00
Cambio moneda local	₺ 478.784,59		
Diferencia que debe cubrir la empresa		-₺	160.215,41
Diferencia % (% aproximado que cubre el ingreso)			74,93%

Fuente: Elaboración propia

La información contenida en la tabla 8 expone de manera específica cómo la Empresa se vería beneficiada con la contratación de este nuevo recurso, pues según los cálculos aproximados que se realizaron, se puede afirmar que la Empresa debería de cubrir con alguna partida de su presupuesto únicamente un 25% aproximadamente del salario del nuevo recurso, ya que con el trabajo que vendría a realizar esta persona, se podría cancelar hasta un 75% del monto del salario de este; este dato se detalla a continuación en la figura 8.

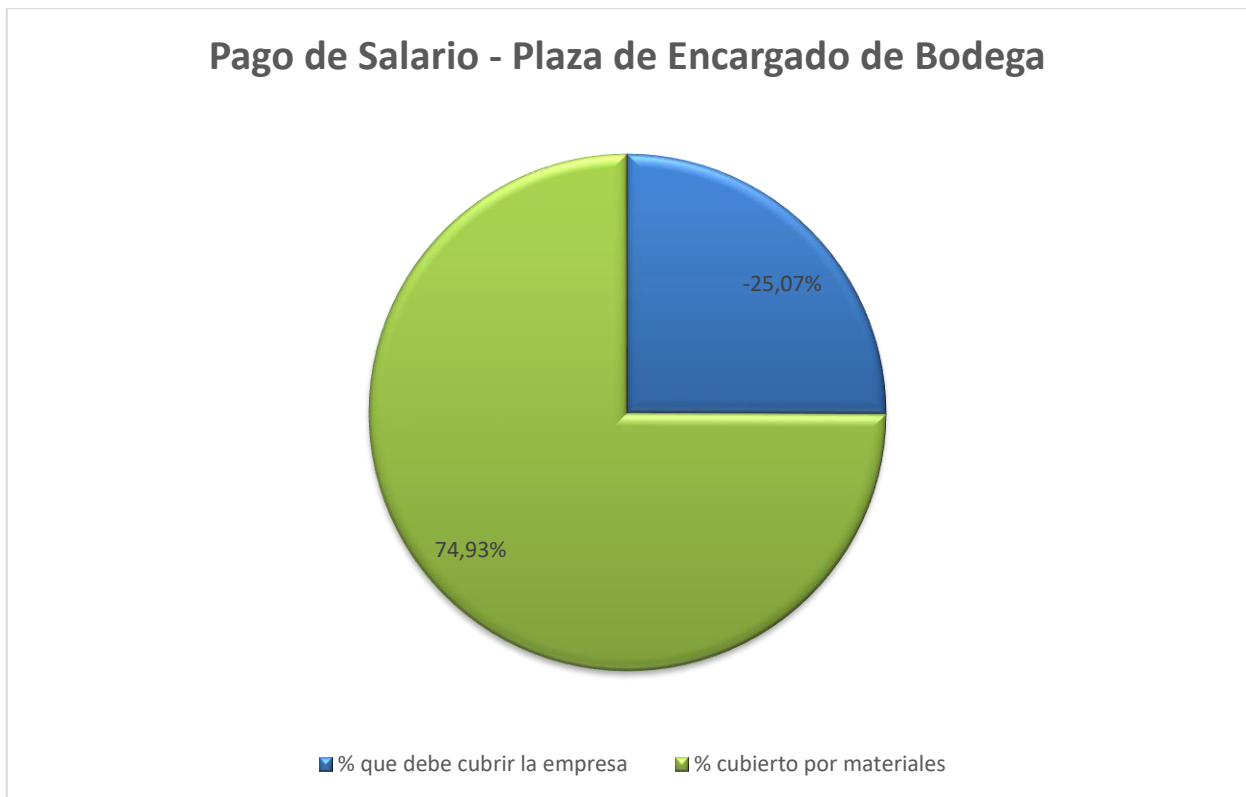


FIGURA 8. Gráfica pago de salario – Encargado de bodega

Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Archivo digital de control para el inventario

Respecto de este archivo, que se puede encontrar en el Apéndice A se presenta a la Empresa en formato Microsoft office Excel, se compone de tres hojas, la primera contiene el inventario completo y está formulado para que la persona encargada ingrese los datos de la cantidad de unidades, como tiene el precio estimado en el mercado, automáticamente se puede ver el valor monetario aproximado del inventario actual de la Empresa, además se indica a continuación una muestra del archivo a manera de ejemplo.


 INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL		Costos Colones		Costo Dolares		
Uds	Descripcion	Cant.	Unitario	Total	Unitario	Total
Uds	Abrazadera PVC SCH40 Lisa 3" X 3/4"	3	¢8.144,24	¢24.432,72	\$14,23	\$42,70
Uds	Abrazadera PVC SCH40 Lisa 4" x 3/4"	1	¢8.301,76	¢8.301,76	\$14,51	\$14,51
Uds	Adaptador Hembra PVC SCH40 1"	10	¢400,88	¢4.008,80	\$0,70	\$7,01
Uds	Adaptador Hembra PVC SCH40 1/2"	23	¢107,07	¢2.462,61	\$0,19	\$4,30
Uds	Adaptador Hembra PVC SCH40 3/4"	23	¢204,42	¢4.701,66	\$0,36	\$8,22
Uds	Adaptador Macho CPVC 1"	15	¢4.443,36	¢66.650,40	\$7,77	\$116,48
Uds	Adaptador Macho CPVC 1/2"	60	¢358,40	¢21.504,00	\$0,63	\$37,58
Uds	Adaptador Macho CPVC 3/4"	30	¢553,09	¢16.592,70	\$0,97	\$29,00
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 1 1/2"	6	¢716,81	¢4.300,86	\$1,25	\$7,52
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 1 1/4"	12	¢497,34	¢5.968,08	\$0,87	\$10,43
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 1"	27	¢400,88	¢10.823,76	\$0,70	\$18,92
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 1/2"	38	¢93,80	¢3.564,40	\$0,16	\$6,23
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 2"	4	¢1.076,10	¢4.304,40	\$1,88	\$7,52
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 3/4"	38	¢179,64	¢6.826,32	\$0,31	\$11,93
Uds	Adaptador Macho Sifon 1 1/2"	2	¢2.656,63	¢5.313,26	\$4,64	\$9,29
Uds	Adaptador Macho Sifon 1 1/2" x 1 1/4"	4	¢3.257,52	¢13.030,08	\$5,69	\$22,77
Uds	Adaptador Macho Sifon PVC 1 1/4"	1	¢2.416,81	¢2.416,81	\$4,22	\$4,22
Uds	Amarra Plastica 11"	40	¢12,00	¢480,00	\$0,02	\$0,84
Uds	Amarra Plastica 12"	151	¢17,00	¢2.567,00	\$0,03	\$4,49
Uds	Arandela Plana 3/8"	20	¢12,00	¢240,00	\$0,02	\$0,42

Figura 09. Inventario General Bodega Principal

Fuente: Elaboración Propia

En la segunda hoja del archivo de Excel se ha desarrollado una formulación para llevar un control de las entradas y salidas de materiales, para tener automáticamente la cantidad de existencias, este cuadro se alimenta directamente del inventario inicial de la hoja de Inventario, la fórmula aplicada es una simple suma y resta, para obtener las existencias se toma la cantidad del inventario inicial, se suman las entradas y se restan las salidas. Las entradas y salidas se deben contabilizar en otra hoja para tener un control de las fechas, proyectos del que se reciben los materiales sobrantes, entre otros datos que la Empresa considere importante agregar; la sumatoria final de todas las entradas y salidas para cada producto es el dato que se conecta con la hoja de control para tener el dato real de las existencias, el archivo completo se verá el en Apéndice B, a manera de ejemplo se puede ver así.


		CONTROL DEL INVENTARIO			
Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias	
Abrazadera PVC SCH40 Lisa 3" X 3/4"	3	0	0	3	
Abrazadera PVC SCH40 Lisa 4" x 3/4"	1	0	0	1	
Adaptador Hembra PVC SCH40 1"	10	0	0	10	
Adaptador Hembra PVC SCH40 1/2"	23	0	0	23	
Adaptador Hembra PVC SCH40 3/4"	23	0	0	23	
Adaptador Macho CPVC 1"	15	0	0	15	
Adaptador Macho CPVC 1/2"	60	0	0	60	
Adaptador Macho CPVC 3/4"	30	0	0	30	
Adaptador Macho PVC SCH40 1 1/2"	6	0	0	6	
Adaptador Macho PVC SCH40 1 1/4"	12	0	0	12	
Adaptador Macho PVC SCH40 1"	27	0	0	27	
Adaptador Macho PVC SCH40 1/2"	38	0	0	38	
Adaptador Macho PVC SCH40 2"	4	0	0	4	
Adaptador Macho PVC SCH40 3/4"	38	0	0	38	

Figura 10. Control del Inventario

Fuente: Elaboración propia

La finalidad de la tercera hoja del archivo de Excel, es proporcionar a la Empresa una alerta o notificación que le indique al encargado de compras cuándo debe hacer la compra de los materiales básicos con los que se inicia un proyecto como se muestra en el Apéndice C.

Para realizar este ejercicio, se solicita al personal de la Empresa especificar cuáles son los materiales que de manera más común se utilizan para iniciar cada proyecto, con la finalidad de proporcionar a la Empresa una mejora en el proceso de compras, ya que, al tener un inventario de estos materiales, tiene la posibilidad de enviar directamente el material al proyecto ahorrándose el tiempo del proceso de compra de éstos.

La hoja de alerta se compone entonces de una lista de los materiales que deberían tener una existencia permanente, se conecta con la hoja de control, específicamente se toma el dato de existencias y, con base en las existencias, mediante un formato condicional se crea la alerta para que cuando exista menor cantidad de la necesaria para empezar por lo menos dos proyectos (según la lista y cantidades de existencia permanente indicadas por la Empresa) la casilla se torna color roja, lo cual significa que el encargado de compras debe hacerla y volver a tener la cantidad necesaria en existencia, como se muestra en la figura 12.

		LISTA DE MATERIALES DE EXISTENCIA PERMANENTE - PRIDE S.A.				
Cantidad	Uds	Descripcion	Cantidad Maxima	Cantidad Minima	Diferencia	ALERTA
12	Caja	Cable UTP Panduit Cat. 5E Azul	110	24	86	0
6	Carrete	Cable #12 AWG THHN color negro 500m	0	12	-12	COMPRAR
6	Carrete	Cable #12 AWG THHN color azul 500m	0	6	-6	COMPRAR
6	Carrete	Cable #12 AWG THHN color rojo 500m	0	6	-6	COMPRAR
10	Carrete	Cable #12 AWG THHN color blanco 500m	0	10	-10	COMPRAR
10	Carrete	Cable #12 AWG THHN color verde 500m	0	10	-10	COMPRAR
100	Uds	Caja EMT Cuadrada 1/2" - 3/4" UL	19	100	-81	COMPRAR
100	Uds	Caja EMT Octagonal 1/2"-3/4" UL	41	100	-59	COMPRAR
100	Uds	Caja EMT Rectangular 1/2" UL	19	100	-81	COMPRAR
200	Uds	Conector EMT Presion 1" UL	23	200	-177	COMPRAR
200	Uds	Conector EMT Presion 1/2" UL	59	200	-141	COMPRAR
200	Uds	Conector EMT Presion 3/4" UL	98	200	-102	COMPRAR
100	Uds	Gasa EMT 1" UL	75	100	-25	COMPRAR
200	Uds	Gasa EMT 1/2" UL	250	200	50	COMPRAR
100	Uds	Gasa EMT 3/4" UL	650	100	550	0

Figura 11. Lista de Materiales de Existencia Permanente

Fuente: Elaboración propia

Uno de los ejercicios que se presenta a la Empresa es la cuantificación monetaria del ahorro que podría tener al utilizar los materiales sobrantes para iniciar algún proyecto nuevo. El ejercicio se hace utilizando las líneas de la lista de materiales de existencia permanente que actualmente tienen existencias en bodega, se hace la comparación con las actuales y se le da a cada producto un valor monetario (con base en la lista de precios del inventario), para ejemplificar a la Empresa el ahorro que le significa el uso adecuado de estos materiales sobrantes. En la tabla 07 que se detalla a continuación se puede observar el caso.

Tabla 10. Lista de materiales necesarios para iniciar un proyecto

Descripcion	Exist.	Cant nec. por proyecto	Dif.	% por proyecto	Precio Unitario	\$ necesario por proyecto	\$ cubierto por sobrantes
Cable UTP Panduit Cat. 5E Azul	110	12	0	917%	\$ 39,28	\$ 471,42	\$ 4.321,34
Caja EMT Cuadrada 1/2" - 3/4" UL	19	100	-81	19%	\$ 14,11	\$ 1.411,17	\$ 268,12
Caja EMT Octagonal 1/2"-3/4" UL	41	100	-59	41%	\$ 26,87	\$ 2.686,90	\$ 1.101,63
Caja EMT Rectangular 1/2" UL	19	100	-81	19%	\$ 12,45	\$ 1.245,15	\$ 236,58
Conector EMT Presion 1" UL	23	200	-177	12%	\$ 13,30	\$ 2.660,86	\$ 306,00
Conector EMT Presion 1/2" UL	59	200	-141	30%	\$ 18,77	\$ 3.753,10	\$ 1.107,17
Conector EMT Presion 3/4" UL	98	200	-102	49%	\$ 37,68	\$ 7.535,56	\$ 3.692,43
Gasa EMT 1" UL	75	100	-25	75%	\$ 6,82	\$ 681,56	\$ 511,17
Gasa EMT 1/2" UL	250	200	50	125%	\$ 6,55	\$ 1.310,68	\$ 1.638,36
Gasa EMT 3/4" UL	650	100	550	650%	\$ 28,40	\$ 2.839,82	\$ 18.458,81
Gasa Strut 1"	84	100	-16	84%	\$ 40,84	\$ 4.083,88	\$ 3.430,46
Gasa Strut 1/2"	184	100	84	184%	\$ 72,35	\$ 7.234,98	\$ 13.312,36
Gasa Strut 3/4"	190	100	90	190%	\$ 82,29	\$ 8.228,62	\$ 15.634,37
Soporte Pera 1"	21	50	-29	42%	\$ 7,66	\$ 383,05	\$ 160,88
Soporte Pera 1/2"	10	50	-40	20%	\$ 3,49	\$ 174,66	\$ 34,93
Soporte Pera 3/4"	13	50	-37	26%	\$ 4,86	\$ 243,17	\$ 63,22
Varilla Rosc 3/8" x 72"	12	20	-8	60%	\$ 26,16	\$ 523,24	\$ 313,95
Tapa EMT Cuadrada UL	39	200	-161	20%	\$ 17,72	\$ 3.544,09	\$ 691,10
Tapa EMT Octagonal UL	39	200	-161	20%	\$ 13,63	\$ 2.726,22	\$ 531,61
Tape Azul	5	12	-7	42%	\$ 5,11	\$ 61,34	\$ 25,56
Tape Blanco	5	12	-7	42%	\$ 5,11	\$ 61,34	\$ 25,56
Tape Rojo	5	12	-7	42%	\$ 5,11	\$ 61,34	\$ 25,56
Tape Súper 33	2	12	-10	17%	\$ 6,54	\$ 78,52	\$ 13,09
Tape Verde	5	12	-7	42%	\$ 5,11	\$ 61,34	\$ 25,56
Tubo EMT 3/4"	17	50	-33	34%	\$ 61,94	\$ 3.097,15	\$ 1.053,03
Union EMT Presion 1" UL	18	50	-32	36%	\$ 10,73	\$ 536,33	\$ 193,08
Union EMT Presion 1/2" UL	255	100	155	255%	\$ 89,13	\$ 8.912,66	\$ 22.727,27
Union EMT Presion 3/4" UL	165	50	115	330%	\$ 70,65	\$ 3.532,30	\$ 11.656,57
TOTAL						\$ 68.140,45	\$101.559,76

Fuente: Elaboración propia

La Empresa necesita un monto aproximado de \$68.140,45 para cubrir los materiales necesarios para iniciar los proyectos, al tomar el ejemplo del primer ítem: Cable UTP Panduit Cat. 5E Azul con existencia actual de 110 unidades, se puede identificar que la cantidad alcanza para cubrir un 917% del proyecto, lo que se puede traducir en que el material alcanza para cubrir la totalidad de nueve proyectos (utilizando como referencia la cantidad indicada por la Empresa para iniciar cada proyecto).

Pese a que no para todos los materiales existe una cantidad tan grande de unidades en la bodega, si va a representar siempre un ahorro el hecho de utilizar los sobrantes, para lo cual es evidentemente necesario mantenerlos ordenados y contar con una persona que se encargue del control de este inventario de sobrantes.

A manera de ejemplo y de una forma muy general, para ejemplificar y tener una idea del monto que puede cubrir lo que existe actualmente en el inventario de sobrantes, se muestra a continuación una gráfica de la cantidad de proyectos que se podrían iniciar sin necesidad de hacer compra de materiales, reutilizando los materiales existentes en bodega. En resumen, se podría cubrir la totalidad de un proyecto (materiales iniciales) y aproximadamente un 50% de un segundo proyecto (monto de materiales iniciales).

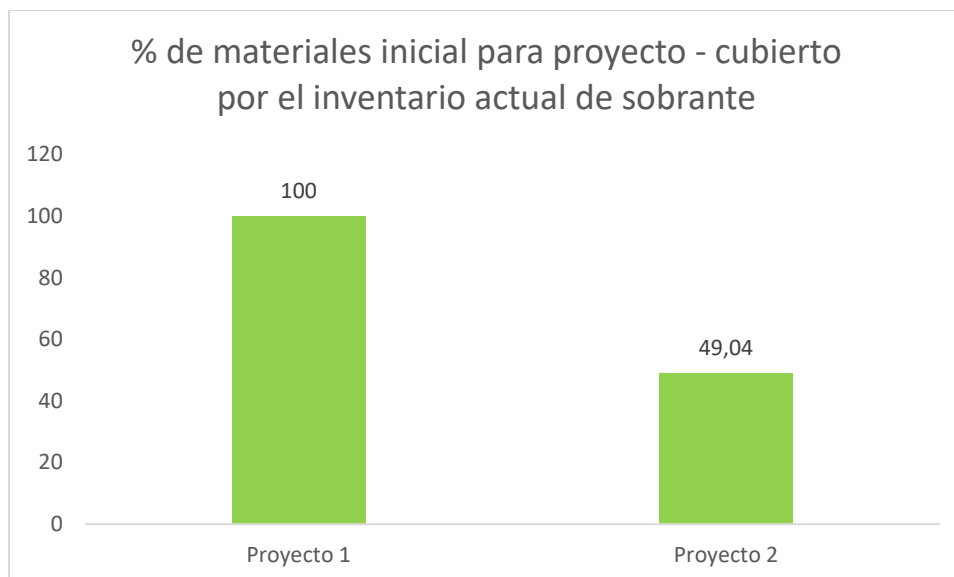


FIGURA 12. Gráfica Materiales inicial proyecto – Cubierto inventario

Fuente: Elaboración propia

Para resumir, una de las funciones más importantes del archivo digital será tener el inventario actualizado, lo cual va a permitir al encargado de compras hacer una revisión de las existencias en bodega antes de iniciar con el proceso compra, permitiéndole a la Empresa reutilizar las devoluciones y sobrantes, que en cierta manera representarán un ahorro para el nuevo proyecto, es válido presentar una aclaración en este punto, ya que contablemente el gasto se va a reflejar directamente en el nuevo proyecto, pero ya la inversión se ha hecho antes, la partida que se movería en este caso es la de inventario. Y sin dejar de lado la mejora que viene a dar la Empresa el archivo de alerta para compra de los materiales de existencia permanente, mediante el cual el encargado de compras deberá hacer

revisiones periódicas para notar las alertas y proceder con el proceso de compra para mantener el inventario.

5.3.3 Propuesta de diseño de la bodega central

Con la finalidad de mantener orden y un control en la bodega de sobrantes, y con base en la inspección en sitio realizada en la bodega, donde se identificaron muchos puntos de mejora, se presentan dos propuestas de diseño para una distribución eficiente de la bodega central.

Por medio de uso del Análisis de Causa Raíz, método de solución de problemas que se dirige a identificar las causas, se basa en el supuesto de que los problemas se resuelven de mejor manera al tratar de corregir o eliminar las causas, raíz de los problemas, en vez de tratar los problemas como una situación inmediata; después de analizar la problemática que ha causado la situación actual de la bodega, la cual ha empeorado con el tiempo, se puede determinar la necesidad que existe de crear un diseño de bodega.

El diseño de Bodega se realiza por medio del Almacenamiento dedicado, sistema que consiste en colocar cada producto en una localización fija, lo cual le trae a la Empresa ventajas como contar con un espacio definido para cada herramienta o material, disminuir el deterioro de los materiales ya que se almacenan según sus necesidades, fácil acceso de los materiales, fácil localización puesto que cualquier persona (aún sin conocimiento) puede identificar donde se encuentran con solo

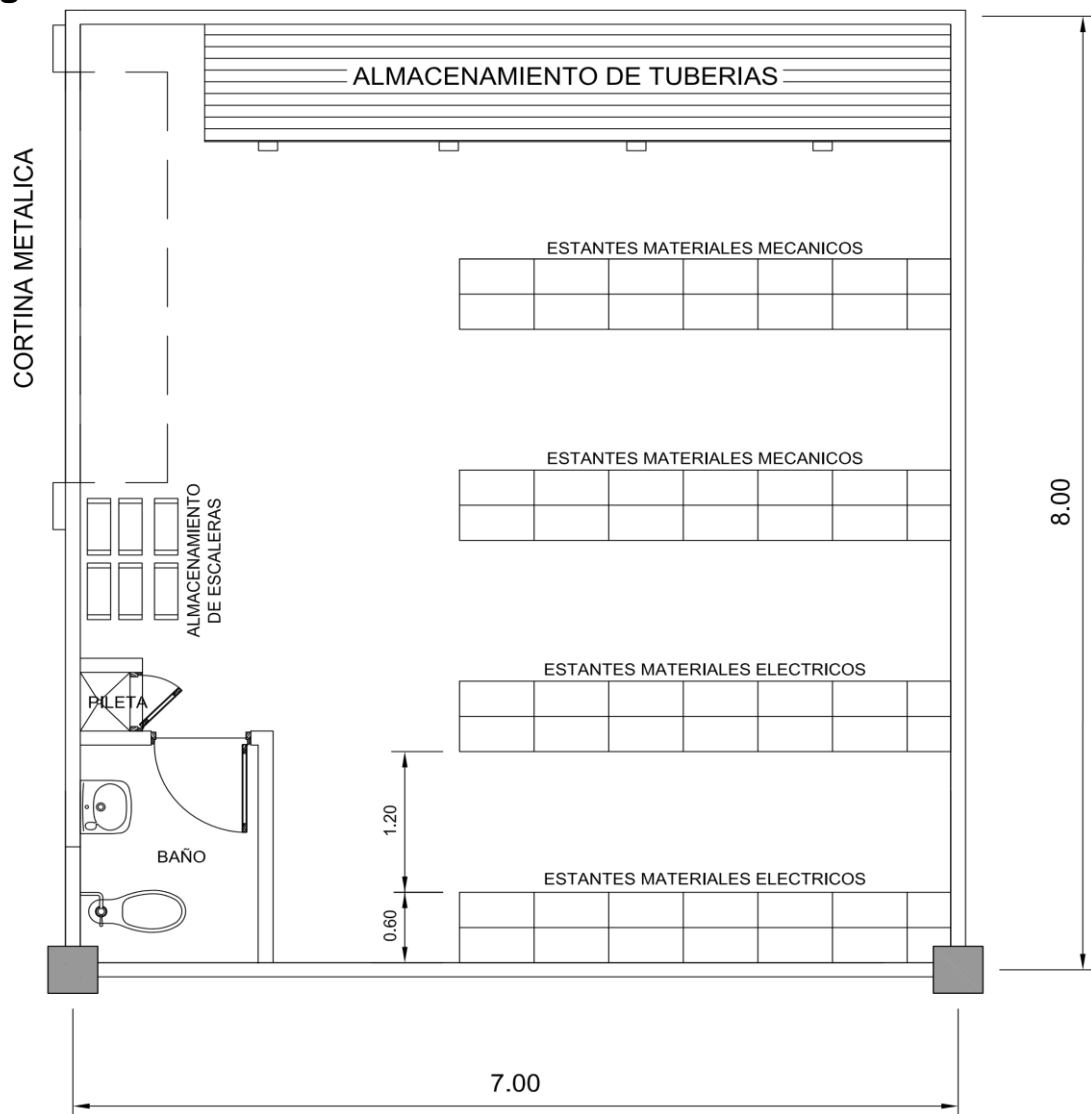
saber la ubicación, y la disminución del tiempo de búsqueda de materiales y herramientas ya sea para despachar o acomodar.

Algunos puntos por tener en cuenta con este sistema es la necesidad que existe de dar un seguimiento adecuado para que el sistema tenga los resultados esperados, así como reservar espacios para los materiales y herramientas que usualmente están en inventario y mantener un espacio más versátil para los productos que no se reciben tan frecuentemente.

Después de identificar los puntos de mejora, tomar las medidas de la bodega, definir la metodología de diseño y hacer una valoración del espacio existente y el área que se puede trabajar, se presentan a la Empresa dos diseños con las opciones de distribución de la bodega central, para que esta pueda aprovechar mejor el espacio.

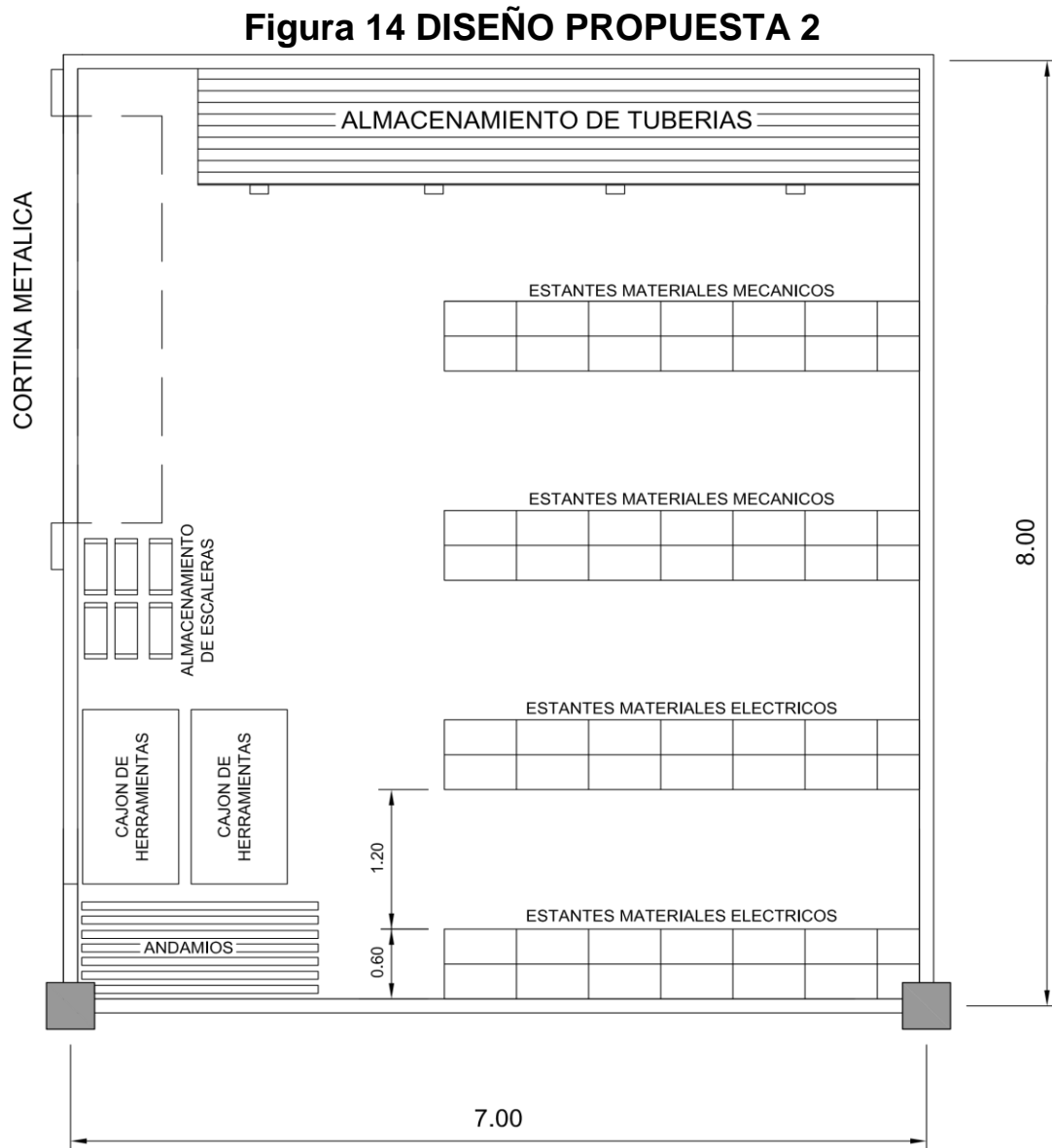
La opción uno, la cual se puede observar en la siguiente figura, incluye una organización de los materiales eléctricos y mecánicos de forma separada, en cajas o estantes por separado y todo debidamente rotulado con el fin de mantener el orden y agilizar la búsqueda de estos, y las herramientas en un espacio diferente, separadas de los materiales.

Figura 13 DISEÑO PROPUESTA 1



La segunda opción, que se puede observar en la figura 13, corresponde a una distribución mixta de materiales y las herramientas por separado, además se recomienda colocar las tuberías y canastas en el piso en un área específica ya que es uno de los materiales que más espacio ocupa y actualmente se encuentran en un estante, lo que puede causar accidentes. Esta propuesta incluye el uso de estantes, cajas y baldes de materiales mixtos distribuidos estratégicamente en el

espacio de la bodega y un área de para colocar documentos y el área de trabajo de la persona encargada de Bodega.



Fuente: Elaboración propia

Independientemente de la opción de manejo de espacio ágil de la bodega que escoja la Empresa, esta propuesta presentada le va a significar un reacomodo de la bodega para tener una administración efectiva de los materiales, la distribución estratégica y el ordenamiento de los materiales y herramientas en bodega.

5.3.4 Evaluación y seguimiento de la solución

Las propuestas de solución para la problemática de la empresa Pride S.A, se resumen en la contratación de un nuevo recurso que se encargue de las labores propias de administración de bodega, para la creación de este puesto es recomendable crear un manual del puesto donde se especifiquen las funciones y responsabilidades de este recurso.

Todas las recomendaciones tienen relación con esta propuesta, la reestructuración de la bodega, la implementación y manejo del archivo digital de control de inventario que va a proporcionar además del control de los sobrantes de materiales, el mantener actualizado las existencias en bodega, necesarias para que el encargado de Proveeduría pueda hacer una revisión previa al proceso de compras con el fin de tener una máxima utilización de los materiales y recursos.

De la parte cuantitativa y monetaria, al utilizar los materiales sobrantes en nuevos proyectos, almacenarlos en la bodega de manera que se mantenga su ciclo de vida esperado, se reducen los costos de los nuevos proyectos.

En la tabla 11 se resume la estimación del beneficio económico que las propuestas pueden brindar a la Empresa.

Tabla 11. Estimación beneficio económico

Estimación de beneficios económicos - Análisis de procesos PRIDE S.A.		
Rubro	Resultado	Observaciones
Valor total de los materiales de Bodega Central	\$ 12.446,74	Valor actual de mercado
Estimación del costo de los materiales iniciales para cada proyecto	\$ 68.140,45	Inventario permanente
Estimación valor total de inventario de la lista de materiales de inventario permanente	\$ 101.559,76	El monto alcanza para iniciar un proyecto y cubrir el 49,04% de un segundo proyecto
Análisis Costo-Beneficio de la contratación del nuevo recurso de Bodega	¢160.215,41	Diferencia que debe cubrir la empresa - costo 25% - Beneficio 75%

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la contratación de este nuevo recurso se prevee que se mantenga el gasto de un aproximado de un 75% con los ingresos de los materiales sobrantes, los beneficios que va a traer a la Empresa en la efectividad de los procesos de compras e inventarios, por ello se puede afirmar que el costo es asumible respecto de todos los beneficios que trae la contratación de este nuevo recurso implementando las mejoras recomendadas en esta propuesta.

Para sintetizar el diseño e implementación de la solución se presenta la tabla 12, en la cual se detallan desde el objetivo inicial hasta las actividades meta que se realizaron por medio del desarrollo de actividades y metodologías para presentar la propuesta de solución al problema planteado de la empresa Pride S.A.

Tabla 12. Fases del desarrollo del proyecto

Resumen de fases de desarrollo del proyecto			
Fase	Objetivo	Actividad Meta	Implementación
Propuesta de Mejora	Crear propuesta de mejoras para la problemática actual de la empresa	Planificación y resumen de datos	Contratación de personal capacitado
			Implementación del uso de la herramienta digital
			Análisis costo-beneficio de la contratación del nuevo recurso
			Boleta de control de herramientas
			Diseño de Bodega Central

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los objetivos planteados y los análisis realizados, se recomienda a la Empresa implementar y velar por que se mantengan en el tiempo los controles propuestos, realizar la contratación del nuevo recurso para mejorar la estructura de procesos, liberar las funciones de compras y consecuentemente mejorar este proceso; además de velar por la organización y distribución del inventario de materiales sobrantes y maximizar el uso de éstos.

Respecto de la incertidumbre que tenía la Empresa sobre sus procesos de compras y el área de inventario, se puede concluir que sí se encontraron algunos sesgos en los procesos, pese a que no han representado una problemática que se pudiese haber cuantificado, excepto el hurto identificado, si es importante y necesario que se establezcan los controles mediante el uso de la herramienta digital propuesta.

La herramienta digital se presenta como un medio de control para el manejo del inventario, dentro de los beneficios principales se puede mencionar el control de entradas y salidas de inventario, que automáticamente da el saldo de las existencias; agilizar el proceso de compras al tener actualizadas las existencias, llevar un control del gasto y sobrante de materiales por proyecto, entre otros.

Por otra parte, al presentar una propuesta de maximización del uso de los materiales sobrantes se obtiene una estimación de los beneficios económicos cuantificados, la importancia de este hallazgo radica en poner a la Empresa en conocimiento del valor actual del inventario en el mercado, así como la propuesta de distribución y organización de estos materiales y las herramientas. Lo que a su vez puede

representar a la Empresa un ahorro en el gasto por concepto de compra de materiales y herramientas.

En la estimación de beneficios económicos, se concluye que con base en el análisis del precio de mercado del inventario actual, (de la lista de materiales que debería de tener una existencia permanente), la cual representa aproximadamente sesenta y ocho mil dólares, los materiales actuales podrían alcanzar para cubrir un proyecto completo y aproximadamente el 50% de otro.

Es imperativo que la Empresa realice una estructuración oficial de la bodega, el hecho de organizarla y acomodarla preliminarmente dio la noción del valor actual y la importancia de este inventario, pero se debe formalizar la implementación de alguno de los diseños de bodega presentados, los cuales proponen una estructuración y distribución de los materiales de manera que sean de fácil acceso al encargado de bodega, manteniendo el orden, limpieza y cumpliendo con las normas generales de seguridad, rotulación, el orden y limpieza, la distribución y seguridad de materiales peligrosos, entre otros.

Como principal propuesta de solución para subsanar la problemática actual de la Empresa en sus procesos, se planifica y estructura la contratación del nuevo recurso para que se encargue de las labores propias de bodega, y en caso de que no se pueda realizar la contratación se presenta una propuesta que incluye la capacitación de uno de los trabajadores actuales para que se encargue de darle mantenimiento al archivo digital de inventario.

Para que la Empresa pueda concretar esta contratación, se presentó un análisis costo-beneficio, el cual indica como resultado que la Empresa debería de incurrir en un gasto de aproximadamente un 25% del costo de este nuevo recurso, lo que significa aproximadamente ciento sesenta mil colones; lo anterior debido a que el mismo recurso con la labor que realiza de contabilizar y mantener actualizado el inventario podría cubrir el 75% del salario, al representar un ahorro en el uso de los materiales sobrantes sin necesidad de incurrir en el gasto completo de la compra del material.

El puesto de bodeguero va a traer consigo beneficios como el aprovechamiento de materiales sobrantes, la organización y mantenimiento del orden de la bodega, la liberación de las funciones del encargado de Proveeduría para que pueda dedicarse de lleno a sus labores y cumplir con los procesos y controles establecidos para mejorar la calidad y efectividad de sus procesos. Este puesto además va a representar una manera de controlar el uso de las herramientas y el mantenimiento preventivo de estas, así como el control de los materiales, para evitar hurtos y desperdicios, lo anterior se pretende controlar por medio de las boletas de herramientas y materiales; y con el archivo digital el análisis que puede realizar ya sea el encargado de bodega o de proyectos, del uso de materiales y herramientas por proyecto, valorando lo presupuestado versus lo utilizado.

BIBLIOGRAFÍA

7.1 BIBLIOGRAFÍA CITADA

Alunni, J. L. (25 de 08 de 2013). Definición de Ingeniería. Obtenido de <http://ing.unne.edu.ar>: <http://ing.unne.edu.ar/dep/eol/fundamento/tema/T3.pdf>

Baca Currea G. (2014). Ingeniería Económica. 8va ed. Colombia: Fondo Educativo Panamericano.ug

Chase R. y Jacobs, R. Nicholas, A; (2014) Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. Décima tercera edición en español: Mc Graw-Hill Interamericana, S.A.

Franklin Fincowsk, Enrique B y Krieger de María José; (2011) Comportamiento Organizacional, México: Pearson Educación.

Gutiérrez Pulido H. y De la Vara Salazar R. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma. 2da ed. México: The McGraw-Hill Companies.

Garay M. y Ocina C. (2013) Aplicación de Prácticas PMI en proyectos de construcción. Manuscrito no publicado.

Groover M. (1997). Fundamentos de Manufactura Moderna, materiales, procesos y sistemas: Simon Schuster Company.

Gould FJ, Schmidt CP, Eppen GD, Moore JH, Watherford LR. (2000)

Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa, Quinta Edición, Editorial

Pearson. Recuperado de

<https://books.google.co.cr/books?id=DWvtFYqh0YC&printsec=frontcover&dq=Investigaci%C3%B3n+de+Operaciones+en+la+Ciencia+Administrativa&hl=es419&sa=X&ei=kir5VOPEPOPZsASHqoLYDg&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=Investigaci%C3%B3n%20de%20Operaciones%20en%20la%20Ciencia%20Administrativa&f=false>, el 11 de febrero de 2015 a las 11:10 pm

Instituto para la Calidad, (2012), Six Sigma: Principales metodologías. Undécima

Edición en español, México: Pearson Educacion.

McCarty T; Bremer M. y Daniels Lorraine; (2014) Manuel del Six Sigma, México:

The McGraw-Hill Companies.

Niebel B. y Freivalds A. (2009) Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseños

del Trabajo, 12ma Ed., México: McGraw-Hill Interamericana.

Roberts A. y Wallace W. "Gestión de Proyectos". Edinburgh Business School –

Heriot-Watt University. 2002: 40-41.

7.2 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Chiavenato, L., (1993), Iniciación a la administración de materiales. México: Mc Graw Hill.

Del Campo, (2009), Gestión de operaciones. España, CEMA-MADe

Guido y Clements. (2003). Administración exitosa de proyectos. Editorial: Thomson.

Mujica, A. y otros, (2008), Administración de inventarios. Recuperado de:

<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/administracion-deinventarios.htm>


Parada, J., (2001), Sistemas de inventarios. (6ª ed). Madrid: La Muralla

Vidal, C., (2010), Fundamento de control y gestión de inventarios. Perú:

Universidad del Valle.

APÉNDICES

APÉNDICE A: INVENTARIO GENERAL

 INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL						
			Costos Colones		Costo Dolares	
Uds	Descripcion	Cant.	Unitario	Total	Unitario	Total
Uds	Abrazadera PVC SCH40 Lisa 3" X 3/4"	3	¢8,144.24	¢24,432.72	\$14.23	\$42.70
Uds	Abrazadera PVC SCH40 Lisa 4" x 3/4"	1	¢8,301.76	¢8,301.76	\$14.51	\$14.51
Uds	Adaptador Hembra PVC SCH40 1"	10	¢400.88	¢4,008.80	\$0.70	\$7.01
Uds	Adaptador Hembra PVC SCH40 1/2"	23	¢107.07	¢2,462.61	\$0.19	\$4.30
Uds	Adaptador Hembra PVC SCH40 3/4"	23	¢204.42	¢4,701.66	\$0.36	\$8.22
Uds	Adaptador Macho CPVC 1"	15	¢4,443.36	¢66,650.40	\$7.77	\$116.48
Uds	Adaptador Macho CPVC 1/2"	60	¢358.40	¢21,504.00	\$0.63	\$37.58
Uds	Adaptador Macho CPVC 3/4"	30	¢553.09	¢16,592.70	\$0.97	\$29.00
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 1 1/2"	6	¢716.81	¢4,300.86	\$1.25	\$7.52
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 1 1/4"	12	¢497.34	¢5,968.08	\$0.87	\$10.43
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 1"	27	¢400.88	¢10,823.76	\$0.70	\$18.92
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 1/2"	38	¢93.80	¢3,564.40	\$0.16	\$6.23
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 2"	4	¢1,076.10	¢4,304.40	\$1.88	\$7.52
Uds	Adaptador Macho PVC SCH40 3/4"	38	¢179.64	¢6,826.32	\$0.31	\$11.93
Uds	Adaptador Macho Sifon 1 1/2"	2	¢2,656.63	¢5,313.26	\$4.64	\$9.29
Uds	Adaptador Macho Sifon 1 1/2" x 1 1/4"	4	¢3,257.52	¢13,030.08	\$5.69	\$22.77
Uds	Adaptador Macho Sifon PVC 1 1/4"	1	¢2,416.81	¢2,416.81	\$4.22	\$4.22
Uds	Amarra Plastica 11"	40	¢12.00	¢480.00	\$0.02	\$0.84
Uds	Amarra Plastica 12"	151	¢17.00	¢2,567.00	\$0.03	\$4.49
Uds	Arandela Plana 3/8"	20	¢12.00	¢240.00	\$0.02	\$0.42
Uds	Aro Repello 1 gang	41	¢260.00	¢10,660.00	\$0.45	\$18.63
Uds	Aro Repello 2 Gang	41	¢338.33	¢13,871.53	\$0.59	\$24.24
Uds	Breaker BAB 1P/15Amp	1	¢6,994.00	¢6,994.00	\$12.22	\$12.22
Uds	Breaker BAB 1P/20Amp	19	¢6,963.82	¢132,312.58	\$12.17	\$231.23
Uds	Breaker BAB 2P/100Amp	1	¢35,875.00	¢35,875.00	\$62.69	\$62.69
Uds	Breaker BAB 2P/15Amp	1	¢17,934.00	¢17,934.00	\$31.34	\$31.34
Uds	Breaker BAB 2P/20Amp	8	¢17,149.00	¢137,192.00	\$29.97	\$239.75
Uds	Breaker BAB 2P/30Amp	3	¢14,840.00	¢44,520.00	\$25.93	\$77.80
Uds	Breaker BAB 2P/40Amp	2	¢18,175.00	¢36,350.00	\$31.76	\$63.52
Uds	Breaker BAB 3P/20Amp	11	¢50,794.00	¢558,734.00	\$88.77	\$976.43
Uds	Breaker BAB 3P/30Amp	1	¢50,794.00	¢50,794.00	\$88.77	\$88.77
Uds	Breaker BAB 3P/40Amp	2	¢50,403.38	¢100,806.76	\$88.08	\$176.17

Uds	Breaker BAB 3P/50Amp	2	¢53,392.00	¢106,784.00	\$93.31	\$186.61
Uds	Breaker BAB 3P/60Amp	2	¢53,021.00	¢106,042.00	\$92.66	\$185.32
Uds	Breaker BAB 3P/70Amp	1	¢63,926.00	¢63,926.00	\$111.72	\$111.72
Uds	Breaker BAB 3P/80Amp	1	¢70,078.00	¢70,078.00	\$122.47	\$122.47
Uds	Breaker CH 1P/20Amp	1	¢4,998.40	¢4,998.40	\$8.74	\$8.74
Uds	Breaker CH Mod: FI3040L	1	¢206,554.00	¢206,554.00	\$360.97	\$360.97
Uds	Breaker CH Mod: FI31100L	1	¢126,689.00	¢126,689.00	\$221.40	\$221.40
Uds	Breaker CHB 1P/20Amp	8	¢6,808.00	¢54,464.00	\$11.90	\$95.18
Uds	Breaker S.D QOB 3P/125Amp	1	¢207,637.00	¢207,637.00	\$362.86	\$362.86
Uds	Broca SDS Plus 5/16" x 6"	1	¢2,021.52	¢2,021.52	\$3.53	\$3.53

 INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL						
			Costos Colones		Costo Dolares	
Mts	Cable #2 Aluminio	10	¢393.47	¢3,934.70	\$0.69	\$6.88
Uds	Cable Acerado 4mm	21	¢995.00	¢20,895.00	\$1.74	\$36.52
Mts	Cable Belden 2X18 Shielded	289	¢331.77	¢95,881.53	\$0.58	\$167.56
Uds	Cable Belden 6X18 Shielded	30	¢493.00	¢14,790.00	\$0.86	\$25.85
Mts	Cable Coaxial QRG6	13	¢290.00	¢3,770.00	\$0.51	\$6.59
Mts	Cable Sonido 2X12	16	¢168.00	¢2,688.00	\$0.29	\$4.70
Mts	Cable Sonido 2X14	10	¢125.00	¢1,250.00	\$0.22	\$2.18
Mts	Cable TGP 3X10	21	¢1,694.00	¢35,574.00	\$2.96	\$62.17
Mts	Cable TGP 3X12	30	¢1,700.00	¢51,000.00	\$2.97	\$89.13
Mts	Cable TGP 3X14	25	¢1,113.15	¢27,828.75	\$1.95	\$48.63
Uds	Cable THHN #8 Rojo	10	¢515.00	¢5,150.00	\$0.90	\$9.00
Mts	Cable UTP Cat. 5E 25 Pares	24	¢2,406.83	¢57,763.92	\$4.21	\$100.95
Mts	Cable UTP Intemperie	130	¢436.06	¢56,687.80	\$0.76	\$99.07
Mts	Cable UTP Panduit Cat. 5E Azul	110	¢204.36	¢22,479.60	\$0.36	\$39.28
Uds	Caja Armable 3 Gang	3	¢3,516.00	¢10,548.00	\$6.14	\$18.43
Uds	Caja EMT Armable 1 Gang	223	¢1,086.00	¢242,178.00	\$1.90	\$423.23
Uds	Caja EMT Cuadrada 1/2" - 3/4" UL	19	¢425.00	¢8,075.00	\$0.74	\$14.11
Uds	Caja EMT Octagonal 1/2" UL	49	¢375.00	¢18,375.00	\$0.66	\$32.11
Uds	Caja EMT Octagonal 1/2"-3/4" UL	41	¢375.00	¢15,375.00	\$0.66	\$26.87
Uds	Caja EMT Rectangular 1/2" UL	19	¢375.00	¢7,125.00	\$0.66	\$12.45
Uds	Caja FS Rectangular	1	¢1,305.00	¢1,305.00	\$2.28	\$2.28
Uds	Caja para Canaleta	29	¢2,018.38	¢58,533.02	\$3.53	\$102.29
Uds	Caja Paso 8X8 Parche	1	¢8,600.00	¢8,600.00	\$15.03	\$15.03
Uds	Caja Plexo 24 x 19 cms	1	¢6,100.00	¢6,100.00	\$10.66	\$10.66

Uds	Calcomania Agua Caliente	30	¢230.00	¢6,900.00	\$0.40	\$12.06
Uds	Calcomania Agua Fria	35	¢230.00	¢8,050.00	\$0.40	\$14.07
Uds	Calcomania Agua Pluvial	30	¢230.00	¢6,900.00	\$0.40	\$12.06
Uds	Calcomania Aguas Negras	30	¢230.00	¢6,900.00	\$0.40	\$12.06
Uds	Calcomania Ventilacion	25	¢230.00	¢5,750.00	\$0.40	\$10.05
Uds	Canaleta 105x35	9	¢9,988.68	¢89,898.12	\$17.46	\$157.10
Uds	Canaleta Legrand 4" C/ Tapa	1	¢9,812.00	¢9,812.00	\$17.15	\$17.15
Uds	Carga Soldadura #115	2	¢3,078.00	¢6,156.00	\$5.38	\$10.76
Uds	Cascos Seguridad Verde	2	¢3,341.15	¢6,682.30	\$5.84	\$11.68
Uds	Check Lineal Bronce 2" Rosc	1	¢25,700.00	¢25,700.00	\$44.91	\$44.91
Mts	Cinta Perforada Hilti	1.5	¢350.00	¢525.00	\$0.61	\$0.92
Uds	Codo CPVC 1" x 90*	5	¢777.87	¢3,889.35	\$1.36	\$6.80
Uds	Codo CPVC 1/2" x 45*	18	¢500.00	¢9,000.00	\$0.87	\$15.73
Uds	Codo CPVC 1/2" x 90*	5	¢349.55	¢1,747.75	\$0.61	\$3.05
Uds	Codo CPVC 3/4" x 45*	25	¢811.50	¢20,287.50	\$1.42	\$35.45
Uds	Codo CPVC 3/4" x 90*	25	¢595.57	¢14,889.25	\$1.04	\$26.02
Uds	Codo HG SCH40 1" x 90*	8	¢375.00	¢3,000.00	\$0.66	\$5.24
Uds	Codo HG SCH40 1/2" x 90*	5	¢165.00	¢825.00	\$0.29	\$1.44
Uds	Codo HG SCH40 2" x 90*	2	¢2,500.00	¢5,000.00	\$4.37	\$8.74

		Costos Colones		Costo Dolares		
Uds	Codo HN Rosc 1 1/2" x 90*	6	¢765.00	¢4,590.00	\$1.34	\$8.02
Uds	Codo HN Rosc 1 1/4" x 90*	19	¢605.00	¢11,495.00	\$1.06	\$20.09
Uds	Codo HN Rosc 1" x 45*	14	¢420.00	¢5,880.00	\$0.73	\$10.28
Uds	Codo HN Rosc 1" x 90*	1	¢370.00	¢370.00	\$0.65	\$0.65
Uds	Codo HN Rosc 2" x 90*	2	¢1,115.00	¢2,230.00	\$1.95	\$3.90
Uds	Codo Interno para Canaleta	1	¢2,556.07	¢2,556.07	\$4.47	\$4.47
Uds	Codo PVC Sanitario P.G 1 1/2" x 45*	2	¢975.22	¢1,950.44	\$1.70	\$3.41
Uds	Codo PVC Sanitario P.G 1 1/2" x 90*	22	¢999.55	¢21,990.10	\$1.75	\$38.43
Uds	Codo PVC Sanitario P.G 2" x 45*	19	¢1,333.62	¢25,338.78	\$2.33	\$44.28
Uds	Codo PVC Sanitario P.G 2" x 90*	13	¢1,546.01	¢20,098.13	\$2.70	\$35.12
Uds	Codo PVC Sanitario P.G 4" x 45*	4	¢5,158.40	¢20,633.60	\$9.01	\$36.06
Uds	Codo PVC Sanitario P.G 4" x 90*	14	¢6,005.30	¢84,074.20	\$10.49	\$146.93
Uds	Codo PVC SCH40 1 1/2" x 45*	25	¢1,431.85	¢35,796.25	\$2.50	\$62.56
Uds	Codo PVC SCH40 1 1/2" x 90*	10	¢1,220.35	¢12,203.50	\$2.13	\$21.33

Uds	Codo PVC SCH40 1 1/4" x 45*	21	¢971.68	¢20,405.28	\$1.70	\$35.66
Uds	Codo PVC SCH40 1 1/4" x 90*	51	¢966.37	¢49,284.87	\$1.69	\$86.13
Uds	Codo PVC SCH40 1" x 45*	4	¢641.15	¢2,564.60	\$1.12	\$4.48
Uds	Codo PVC SCH40 1" x 90*	19	¢465.48	¢8,844.12	\$0.81	\$15.46
Uds	Codo PVC SCH40 1/2" x 45*	13	¢215.04	¢2,795.52	\$0.38	\$4.89
Uds	Codo PVC SCH40 1/2" x 90*	25	¢113.27	¢2,831.75	\$0.20	\$4.95
Uds	Codo PVC SCH40 2" x 45*	3	¢1,539.82	¢4,619.46	\$2.69	\$8.07
Uds	Codo PVC SCH40 2" x 90*	2	¢1,875.22	¢3,750.44	\$3.28	\$6.55
Uds	Codo PVC SCH40 3" x 45*	1	¢5,410.61	¢5,410.61	\$9.46	\$9.46
Uds	Codo PVC SCH40 3/4" x 45*	49	¢377.87	¢18,515.63	\$0.66	\$32.36
Uds	Codo PVC SCH40 3/4" x 90*	46	¢252.21	¢11,601.66	\$0.44	\$20.27
Uds	Codo Ranurado 2 1/2" x 90*	1	¢2,765.00	¢2,765.00	\$4.83	\$4.83
Rollo	Conduflex 1/2"	1	¢15,905.30	¢15,905.30	\$27.80	\$27.80
Uds	Conduleta LB 1" UL	2	¢1,285.00	¢2,570.00	\$2.25	\$4.49
Uds	Conduleta LB 2 1/2" UL	3	¢12,340.00	¢37,020.00	\$21.57	\$64.70
Uds	Conector Barril Cable 4-1/0	12	¢1,510.00	¢18,120.00	\$2.64	\$31.67
Uds	Conector BX Intemperie 1"	1	¢815.00	¢815.00	\$1.42	\$1.42
Uds	Conector Bx Intemperie 1/2"	1	¢280.00	¢280.00	\$0.49	\$0.49
Uds	Conector BX Intemperie 3/4"	31	¢488.33	¢15,138.23	\$0.85	\$26.46
Uds	Conector BX Metalico 1/2"	20	¢138.00	¢2,760.00	\$0.24	\$4.82
Uds	Conector Coaxial Tipo F Mod: CMFIW	3	¢2,123.14	¢6,369.42	\$3.71	\$11.13
Uds	Conector Conduflex 1/2"	40	¢476.99	¢19,079.60	\$0.83	\$33.34
Uds	Conector Conduit 1" UL	8	¢431.85	¢3,454.80	\$0.75	\$6.04
Uds	Conector Empalme Cable 8	70	¢110.00	¢7,700.00	\$0.19	\$13.46
Uds	Conector EMT Presion 1" UL	23	¢331.00	¢7,613.00	\$0.58	\$13.30
Uds	Conector EMT Presion 1/2" UL	59	¢182.00	¢10,738.00	\$0.32	\$18.77
Uds	Conector EMT Presion 2 1/2" UL	1	¢2,850.00	¢2,850.00	\$4.98	\$4.98
Uds	Conector EMT Presion 2" UL	6	¢1,175.00	¢7,050.00	\$2.05	\$12.32
Uds	Conector EMT Presion 3/4" UL	98	¢220.00	¢21,560.00	\$0.38	\$37.68



INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL

			Costos Colones		Costo Dolares	
Uds	Conector EMT Presion 4" UL	4	¢1,500.00	¢6,000.00	\$2.62	\$10.49
Uds	Conector EMT Tornillo 1/2" UL	6	¢93.00	¢558.00	\$0.16	\$0.98
Uds	Conector EMT Tornillo 3/4" UL	6	¢115.00	¢690.00	\$0.20	\$1.21
Uds	Conector Manguito 1/2"	37	¢208.00	¢7,696.00	\$0.36	\$13.45


Uds	Conector Panduit Cat. 5E Rojo	13	¢2,579.83	¢33,537.79	\$4.51	\$58.61
Uds	Conector Panduit Cat.6 Azul	6	¢4,074.00	¢24,444.00	\$7.12	\$42.72
Uds	Conector Panduit Coaxial CMFSRIWY	11	¢6,038.02	¢66,418.22	\$10.55	\$116.07
Uds	Conector Panduit Tipo F CMFIW	2	¢2,182.55	¢4,365.10	\$3.81	\$7.63
Uds	Conector Panduit Tipo F CMFSRIWY	6	¢7,120.13	¢42,720.78	\$12.44	\$74.66
Uds	Conector TSJ 3/4"	12	¢165.00	¢1,980.00	\$0.29	\$3.46
Uds	Curva Conduit 1/2" UL	35	¢464.60	¢16,261.00	\$0.81	\$28.42
Uds	Curva EMT 2" UL	1	¢2,550.00	¢2,550.00	\$4.46	\$4.46
Uds	Disco Metal 4 1/2"	11	¢600.00	¢6,600.00	\$1.05	\$11.53
Uds	Extension Sifon Metal 1 1/2"	3	¢1,907.96	¢5,723.88	\$3.33	\$10.00
Uds	Extension Sifon Metal 1 1/4"	1	¢1,695.00	¢1,695.00	\$2.96	\$2.96
Uds	Figura TOLCO 980	6	¢5,930.00	¢35,580.00	\$10.36	\$62.18
Uds	Fiting TV de Compresion	20	¢350.00	¢7,000.00	\$0.61	\$12.23
Uds	Flanger PVC Sanitario 4"	4	¢2,702.65	¢10,810.60	\$4.72	\$18.89
Uds	Fluor Compacto 26W, 4 Pines	6	¢1,717.20	¢10,303.20	\$3.00	\$18.01
Uds	Gasa EMT 1" UL	75	¢52.00	¢3,900.00	\$0.09	\$6.82
Uds	Gasa EMT 1/2" UL	250	¢15.00	¢3,750.00	\$0.03	\$6.55
Uds	Gasa EMT 2 1/2" UL	15	¢295.00	¢4,425.00	\$0.52	\$7.73
Uds	Gasa EMT 3/4" UL	650	¢25.00	¢16,250.00	\$0.04	\$28.40
Uds	Gasa EMT Doble Oreja 1" UL	11	¢55.00	¢605.00	\$0.10	\$1.06
Uds	Gasa EMT Doble Oreja 3/4" UL	15	¢30.00	¢450.00	\$0.05	\$0.79
Uds	Gasa para Cable Acerado	15	¢207.00	¢3,105.00	\$0.36	\$5.43
Uds	Gasa Strut 1 1/2"	6	¢348.00	¢2,088.00	\$0.61	\$3.65
Uds	Gasa Strut 1 1/4"	49	¢326.89	¢16,017.61	\$0.57	\$27.99
Uds	Gasa Strut 1"	84	¢278.20	¢23,368.80	\$0.49	\$40.84
Uds	Gasa Strut 1/2"	184	¢225.00	¢41,400.00	\$0.39	\$72.35
Uds	Gasa Strut 2 1/2"	10	¢449.32	¢4,493.20	\$0.79	\$7.85
Uds	Gasa Strut 2"	42	¢369.21	¢15,506.82	\$0.65	\$27.10
Uds	Gasa Strut 3"	25	¢541.41	¢13,535.25	\$0.95	\$23.65
Uds	Gasa Strut 3/4"	190	¢247.82	¢47,085.80	\$0.43	\$82.29
Uds	Gasa Strut 4"	34	¢817.23	¢27,785.82	\$1.43	\$48.56
Uds	Gasa Strut 6"	6	¢1,838.77	¢11,032.62	\$3.21	\$19.28
Uds	Interruptor Topaz 60 Amp	5	¢7,505.00	¢37,525.00	\$13.12	\$65.58
Uds	Lampara ULLED150 2X26W	2	¢21,199.50	¢42,399.00	\$37.05	\$74.10
Uds	Libreta de Numeros 3M	5	¢6,300.00	¢31,500.00	\$11.01	\$55.05
Uds	Modulo Telefonico ON-Q	1	¢17,960.85	¢17,960.85	\$31.39	\$31.39
Uds	Niple Cromado 1/2" x 4"	1	¢600.00	¢600.00	\$1.05	\$1.05
Uds	Niple HG SCH40 1" x 4"	1	¢500.00	¢500.00	\$0.87	\$0.87
Uds	Niple HG SCH40 1" x 5"	1	¢760.00	¢760.00	\$1.33	\$1.33




INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL

			Costos Colones		Costo Dolares	
Uds	Niple HG SCH40 1/2" Todo Rosca	11	¢120.00	¢1,320.00	\$0.21	\$2.31
Uds	Niple HG SCH40 1/2" x 12"	5	¢700.00	¢3,500.00	\$1.22	\$6.12
Uds	Niple HG SCH40 1/2" x 15"	1	¢1,325.00	¢1,325.00	\$2.32	\$2.32
Uds	Niple HG SCH40 1/2" x 3"	2	¢205.00	¢410.00	\$0.36	\$0.72
Uds	Niple HG SCH40 1/2" x 4"	56	¢265.00	¢14,840.00	\$0.46	\$25.93
Uds	Niple HG SCH40 1/2" x 6"	5	¢380.00	¢1,900.00	\$0.66	\$3.32
Uds	Niple HG SCH40 1/2" x 8"	4	¢495.00	¢1,980.00	\$0.87	\$3.46
Uds	Niple HG SCH40 1/2" x 9"	6	¢980.00	¢5,880.00	\$1.71	\$10.28
Uds	Niple HG SCH40 3/4" x 4"	3	¢340.00	¢1,020.00	\$0.59	\$1.78
Uds	Niple HN 1 1/2" Todo Rosca	6	¢340.00	¢2,040.00	\$0.59	\$3.57
Uds	Niple HN 1 1/2" x 4"	4	¢680.00	¢2,720.00	\$1.19	\$4.75
Uds	Niple HN 1 1/4" Todo Rosca	2	¢300.00	¢600.00	\$0.52	\$1.05
Uds	Niple HN 1" Todo Rosca	1	¢215.00	¢215.00	\$0.38	\$0.38
Uds	Organicador Panduit WMPH2E	1	¢23,173.07	¢23,173.07	\$40.50	\$40.50
Uds	Organizador Panduit WMPV45E	7	¢89,780.45	¢628,463.15	\$156.90	\$1,098.29
Uds	Parrilla Cuadrada Carmiol 2" Aluminio	1	¢4,735.00	¢4,735.00	\$8.27	\$8.27
Uds	Patch Panel Panduit Cat. 5E 24P Preconf	1	¢73,592.55	¢73,592.55	\$128.61	\$128.61
Uds	Patch Panel Panduit Cat. 5E 48P Preconf	2	¢141,084.38	¢282,168.76	\$246.56	\$493.11
Uds	Patch Panel Panduit Cat. 6 24P Preconf	1	¢103,611.86	¢103,611.86	\$181.07	\$181.07
Uds	Piola	3	¢2,616.37	¢7,849.11	\$4.57	\$13.72
Uds	Placa Acero Inox P/Toma Corriente	12	¢600.00	¢7,200.00	\$1.05	\$12.58
Uds	Placa Decora Acero Inox	9	¢1,193.00	¢10,737.00	\$2.08	\$18.76
Uds	Placa Decora Blanca C/Tornillo	8	¢350.00	¢2,800.00	\$0.61	\$4.89
Uds	Placa Decora Blanca S/ Tornillo	4	¢930.00	¢3,720.00	\$1.63	\$6.50
Uds	Placa Marfil para Toma Corriente	1	¢250.00	¢250.00	\$0.44	\$0.44
Uds	Placa Panduit CFPE2IWY	20	¢890.22	¢17,804.40	\$1.56	\$31.11
Uds	Placa Panduit CFPE2WH	2	¢1,421.00	¢2,842.00	\$2.48	\$4.97
Uds	Placa Panduit CFPE4IWY	1	¢883.43	¢883.43	\$1.54	\$1.54
Uds	Placa Panduit CFPH4IW	1	¢964.76	¢964.76	\$1.69	\$1.69
Uds	Placa Panduit CFPL2SY	5	¢4,022.23	¢20,111.15	\$7.03	\$35.15
Uds	Placa para Toma Cocina	1	¢1,022.00	¢1,022.00	\$1.79	\$1.79
Uds	Reduccion Bushing HG SCH40 1" x 1/2"	2	¢230.00	¢460.00	\$0.40	\$0.80
Uds	Reduccion Camp HG SCH40 1" x 3/4"	2	¢380.00	¢760.00	\$0.66	\$1.33
Uds	Reduccion Camp HG SCH40 1/2" x 1/4"	1	¢170.00	¢170.00	\$0.30	\$0.30
Uds	Reduccion Camp HN Rosc 1 1/2" x 1 1/4"	1	¢570.00	¢570.00	\$1.00	\$1.00

Uds	Reduccion Camp HN Rosc 1 1/2" x 1"	5	¢570.00	¢2,850.00	\$1.00	\$4.98
Uds	Reduccion Camp HN Rosc 1 1/4" x 1"	4	¢470.00	¢1,880.00	\$0.82	\$3.29
Uds	Reduccion Camp HN Rosc 1" x 1/2"	13	¢335.00	¢4,355.00	\$0.59	\$7.61
Uds	Reduccion Camp HN Rosc 2" x 1 1/2"	1	¢965.00	¢965.00	\$1.69	\$1.69
Uds	Reduccion Camp HN Rosc 2" x 1 1/4"	3	¢965.00	¢2,895.00	\$1.69	\$5.06
Uds	Reduccion CPVC 1" x 3/4"	6	¢1,430.97	¢8,585.82	\$2.50	\$15.00
Uds	Reduccion CPVC 3/4" x 1/2"	4	¢365.48	¢1,461.92	\$0.64	\$2.55
Uds	Reduccion PVC Sanitaria P.G 2" x 1 1/2"	3	¢1,220.35	¢3,661.05	\$2.13	\$6.40

 INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL						
			Costos Colones		Costo Dolares	
Uds	Reduccion PVC Sanitaria P.G 3" x 2"	6	¢1,833.62	¢11,001.72	\$3.20	\$19.23
Uds	Reduccion PVC Sanitaria P.G 4" x 2"	6	¢3,809.73	¢22,858.38	\$6.66	\$39.95
Uds	Reduccion PVC Sanitaria P.G 4" x 3"	3	¢3,799.11	¢11,397.33	\$6.64	\$19.92
Uds	Reduccion PVC SCH40 1 1/2" x 1"	1	¢759.29	¢759.29	\$1.33	\$1.33
Uds	Reduccion PVC SCH40 1" x 1/2"	5	¢298.23	¢1,491.15	\$0.52	\$2.61
Uds	Reduccion PVC SCH40 1" x 3/4"	2	¢298.23	¢596.46	\$0.52	\$1.04
Uds	Reduccion PVC SCH40 2" x 1"	2	¢1,537.16	¢3,074.32	\$2.69	\$5.37
Uds	Reduccion PVC SCH40 3/4" x 1/2"	2	¢133.62	¢267.24	\$0.23	\$0.47
Uds	Registro Carmiol 2" Aluminio	1	¢3,500.00	¢3,500.00	\$6.12	\$6.12
Uds	Registro PVC Sanitario P.G 2"	2	¢818.58	¢1,637.16	\$1.43	\$2.86
Uds	Regleta Leviton Mod: 47689-B	1	¢22,525.00	¢22,525.00	\$39.36	\$39.36
Uds	Rejilla Helvex 342-R	2	¢12,500.00	¢25,000.00	\$21.84	\$43.69
Uds	Riel Panduit CFG2WH	1	¢1,071.55	¢1,071.55	\$1.87	\$1.87
Uds	Riel Strut	2	¢5,300.00	¢10,600.00	\$9.26	\$18.52
Uds	Salida Canasta - Tubo	50	¢1,815.89	¢90,794.50	\$3.17	\$158.67
Uds	Sifon a Pared Metal Cromado 1 1/2"	1	¢5,805.00	¢5,805.00	\$10.14	\$10.14
Uds	Soldadura Thermoweld #115	2	¢2,793.00	¢5,586.00	\$4.88	\$9.76
Uds	Soplete	1	¢9,560.00	¢9,560.00	\$16.71	\$16.71
Uds	Soporte Flexible Tolco Fig. 980	2	¢5,930.00	¢11,860.00	\$10.36	\$20.73
Uds	Soporte Pera 1 1/2"	33	¢182.51	¢6,022.83	\$0.32	\$10.53
Uds	Soporte Pera 1"	21	¢208.75	¢4,383.75	\$0.36	\$7.66

Uds	Soporte Pera 1/2"	10	¢199.89	¢1,998.90	\$0.35	\$3.49
Uds	Soporte Pera 2"	38	¢208.83	¢7,935.54	\$0.36	\$13.87
Uds	Soporte Pera 3/4"	13	¢214.07	¢2,782.91	\$0.37	\$4.86
Uds	Soporte Pera 4"	10	¢480.12	¢4,801.20	\$0.84	\$8.39
Uds	Soporte Rack Mod: 10562-001	1	¢23,667.68	¢23,667.68	\$41.36	\$41.36
Uds	Tapa EMT Cuadrada UL	39	¢260.00	¢10,140.00	\$0.45	\$17.72
Uds	Tapa EMT Octagonal UL	39	¢200.00	¢7,800.00	\$0.35	\$13.63
Uds	Tapa Espacio Panduit CMBIW	2	¢117.52	¢235.04	\$0.21	\$0.41
Uds	Tape 3M #130	2	¢7,950.00	¢15,900.00	\$13.89	\$27.79
Uds	Tape Azul	5	¢585.00	¢2,925.00	\$1.02	\$5.11
Uds	Tape Blanco	5	¢585.00	¢2,925.00	\$1.02	\$5.11
Uds	Tape Negro	9	¢585.00	¢5,265.00	\$1.02	\$9.20
Uds	Tape Rojo	5	¢585.00	¢2,925.00	\$1.02	\$5.11
Uds	Tape Súper 33	2	¢1,872.00	¢3,744.00	\$3.27	\$6.54
Uds	Tape Verde	5	¢585.00	¢2,925.00	\$1.02	\$5.11
Uds	Tapon CPVC 1/2"	55	¢296.46	¢16,305.30	\$0.52	\$28.49
Uds	Tapon CPVC 3/4"	44	¢440.70	¢19,390.80	\$0.77	\$33.89
Uds	Tapon Hembra HG SCH40 1"	9	¢235.00	¢2,115.00	\$0.41	\$3.70
Uds	Tapon Hembra HG SCH40 1/2"	88	¢226.00	¢19,888.00	\$0.39	\$34.76
Uds	Tapon Hembra HG SCH40 3/4"	3	¢180.00	¢540.00	\$0.31	\$0.94
Uds	Tapon Hembra HN 2" Rosc	1	¢665.00	¢665.00	\$1.16	\$1.16
Uds	Tapon Macho HN 1/2" Rosc	83	¢105.00	¢8,715.00	\$0.18	\$15.23



INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL

		Costos Colones		Costo Dolares		
Uds	Tapon PVC Registro Sanitario P.G 2"	2	¢698.23	¢1,396.46	\$1.22	\$2.44
Uds	Tapon PVC Registro Sanitario P.G 4"	2	¢1,542.47	¢3,084.94	\$2.70	\$5.39
Uds	Tapon PVC Sanitario P.D 1 1/2"	8	¢468.14	¢3,745.12	\$0.82	\$6.54
Uds	Tapon PVC Sanitario P.D 4"	5	¢538.93	¢2,694.65	\$0.94	\$4.71
Uds	Tapon PVC SCH40 1 1/4"	3	¢460.17	¢1,380.51	\$0.80	\$2.41
Uds	Tapon PVC SCH40 1"	6	¢386.72	¢2,320.32	\$0.68	\$4.05
Uds	Tapon PVC SCH40 1/2"	38	¢83.18	¢3,160.84	\$0.15	\$5.52
Uds	Tapon PVC SCH40 3/4"	47	¢146.90	¢6,904.30	\$0.26	\$12.07
Uds	Tapon PVC SCH40 4"	1	¢4,596.46	¢4,596.46	\$8.03	\$8.03
Uds	Tee CPVC 1"	2	¢1,467.25	¢2,934.50	\$2.56	\$5.13
Uds	Tee CPVC 3/4"	4	¢844.24	¢3,376.96	\$1.48	\$5.90


Uds	Tee HG SCH40 1"	1	₱575.00	₱575.00	\$1.00	\$1.00
Uds	Tee HG SCH40 1/2"	23	₱247.02	₱5,681.46	\$0.43	\$9.93
Uds	Tee HG SCH40 3/4"	2	₱335.00	₱670.00	\$0.59	\$1.17
Uds	Tee HN 1 1/2" Rosc	5	₱1,015.00	₱5,075.00	\$1.77	\$8.87
Uds	Tee HN 1 1/4" Rosc	3	₱810.00	₱2,430.00	\$1.42	\$4.25
Uds	Tee HN 1" Rosc	6	₱570.00	₱3,420.00	\$1.00	\$5.98
Uds	Tee HN 2" Rosc	6	₱1,500.00	₱9,000.00	\$2.62	\$15.73
Uds	Tee Mec Ranurada 2 1/2" x 1 1/2" Rosc	2	₱2,340.00	₱4,680.00	\$4.09	\$8.18
Uds	Tee Mec Ranurada 2 1/2" x 1 1/4" Rosc	4	₱2,340.00	₱9,360.00	\$4.09	\$16.36
Uds	Tee Mec Ranurada 2 1/2" x 1" Rosc	1	₱2,500.00	₱2,500.00	\$4.37	\$4.37
Uds	Tee PVC Sanitaria P.G 1 1/2"	10	₱2,104.42	₱21,044.20	\$3.68	\$36.78
Uds	Tee PVC Sanitaria P.G 2"	11	₱2,037.16	₱22,408.76	\$3.56	\$39.16
Uds	Tee PVC Sanitaria P.G 3"	2	₱6,856.63	₱13,713.26	\$11.98	\$23.97
Uds	Tee PVC SCH40 1 1/2"	4	₱1,582.30	₱6,329.20	\$2.77	\$11.06
Uds	Tee PVC SCH40 1 1/4"	8	₱1,230.08	₱9,840.64	\$2.15	\$17.20
Uds	Tee PVC SCH40 1"	6	₱660.17	₱3,961.02	\$1.15	\$6.92
Uds	Tee PVC SCH40 2"	7	₱2,124.77	₱14,873.39	\$3.71	\$25.99
Uds	Tee PVC SCH40 3/4"	15	₱270.79	₱4,061.85	\$0.47	\$7.10
Uds	Tee Ranurada 2 1/2"	1	₱3,980.00	₱3,980.00	\$6.96	\$6.96
Uds	Tee Red Sanitaria P.G 4" x 2"	1	₱7,257.52	₱7,257.52	\$12.68	\$12.68
Uds	Terminal Burndy Mod: RYA2UC	2	₱13,550.00	₱27,100.00	\$23.68	\$47.36
Uds	Terminal Silla Cable 2/0	3	₱495.00	₱1,485.00	\$0.87	\$2.60
Uds	Terminal Silla Cable 350 MCM	4	₱1,776.00	₱7,104.00	\$3.10	\$12.41
Uds	Terminal SillaP/Cable 6-350MCM	2	₱5,500.00	₱11,000.00	\$9.61	\$19.22
Uds	Toma Blanco Decora 15Amp	8	₱795.00	₱6,360.00	\$1.39	\$11.11
Uds	Toma Cocina Leviton 3H, 50A	1	₱2,142.00	₱2,142.00	\$3.74	\$3.74
Uds	Toma Corriente Cooper IG8362RN	2	₱6,739.20	₱13,478.40	\$11.78	\$23.55
Uds	Toma Corriente Doble 20A Marfil	2	₱1,250.00	₱2,500.00	\$2.18	\$4.37
Uds	Toma Corriente Rojo 15Amp	5	₱2,296.00	₱11,480.00	\$4.01	\$20.06
Uds	Toma Naranja Decora 20Amp	4	₱6,219.00	₱24,876.00	\$10.87	\$43.47
Uds	Tornillo Frijolillo 1/2" P.B	200	₱8.49	₱1,698.00	\$0.01	\$2.97
Uds	Tornillo Hex 1/4" x 1"	100	₱17.16	₱1,716.00	\$0.03	\$3.00




INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL

			Costos Colones		Costo Dolares	
Uds	Tornillos para Ducto	200	¢78.40	¢15,680.00	\$0.14	\$27.40
Uds	Trampa PVC Sanitaria Ciega P.G 2"	5	¢3,206.19	¢16,030.95	\$5.60	\$28.02
Mts	Tubo Biex Metalico 1/2"	61	¢535.00	¢32,635.00	\$0.93	\$57.03
Mts	Tubo Bx Intemperie 1/2"	8	¢816.39	¢6,531.12	\$1.43	\$11.41
Mts	Tubo Bx Metalico 1/2"	30.5	¢650.00	¢19,825.00	\$1.14	\$34.65
Uds	Tubo EMT 3/4"	17	¢2,085.00	¢35,445.00	\$3.64	\$61.94
Uds	Tubo HN 1" SCH40	2	¢9,945.00	¢19,890.00	\$17.38	\$34.76
Uds	Tubo HN 2" SCH40	1	¢21,900.00	¢21,900.00	\$38.27	\$38.27
Uds	Tubo PVC SCH40 de 1/2"	1	¢3,866.37	¢3,866.37	\$6.76	\$6.76
Mts	Tubo PVC SDR17 1 1/4"	4	¢2,046.16	¢8,184.64	\$3.58	\$14.30
Uds	Tuerca 3/8"	80	¢16.00	¢1,280.00	\$0.03	\$2.24
Uds	UL LED 150 2X26W	1	¢26,905.00	¢26,905.00	\$47.02	\$47.02
Uds	Union Canasta	30	¢469.00	¢14,070.00	\$0.82	\$24.59
Uds	Union Conduit 1" UL	6	¢249.55	¢1,497.30	\$0.44	\$2.62
Uds	Union Conduit 1/2" UL	27	¢153.98	¢4,157.46	\$0.27	\$7.27
Uds	Union Conduit 3/4" UL	6	¢169.02	¢1,014.12	\$0.30	\$1.77
Uds	Union CPVC 1"	4	¢2,323.00	¢9,292.00	\$4.06	\$16.24
Uds	Union CPVC 1/2"	9	¢301.76	¢2,715.84	\$0.53	\$4.75
Uds	Union CPVC 3/4"	29	¢543.36	¢15,757.44	\$0.95	\$27.54
Uds	Union EMT Presion 1" UL	18	¢341.00	¢6,138.00	\$0.60	\$10.73
Uds	Union EMT Presion 1/2" UL	255	¢200.00	¢51,000.00	\$0.35	\$89.13
Uds	Union EMT Presion 3/4" UL	165	¢245.00	¢40,425.00	\$0.43	\$70.65
Uds	Union HG SCH40 1"	2	¢310.00	¢620.00	\$0.54	\$1.08
Uds	Union HG SCH40 1/2"	4	¢140.00	¢560.00	\$0.24	\$0.98
Uds	Union HG SCH40 2"	2	¢1,020.00	¢2,040.00	\$1.78	\$3.57
Uds	Union HN 1 1/4" Rosc	8	¢410.00	¢3,280.00	\$0.72	\$5.73
Uds	Union HN 1" Rosc	7	¢300.00	¢2,100.00	\$0.52	\$3.67
Uds	Union PVC Reparacion 4"	1	¢18,368.14	¢18,368.14	\$32.10	\$32.10
Uds	Union PVC SCH40 1 1/2"	21	¢664.60	¢13,956.60	\$1.16	\$24.39
Uds	Union PVC SCH40 1 1/4"	16	¢570.79	¢9,132.64	\$1.00	\$15.96
Uds	Union PVC SCH40 1"	17	¢360.17	¢6,122.89	\$0.63	\$10.70
Uds	Union PVC SCH40 1/2"	21	¢86.72	¢1,821.12	\$0.15	\$3.18
Uds	Union PVC SCH40 2"	4	¢1,010.61	¢4,042.44	\$1.77	\$7.06
Uds	Union PVC SCH40 3/4"	27	¢159.29	¢4,300.83	\$0.28	\$7.52
Uds	Union PVC Tope PVC 2"	2	¢9,662.83	¢19,325.66	\$16.89	\$33.77


Uds	Union Ranurada 2 1/2"	11	¢2,300.00	¢25,300.00	\$4.02	\$44.21
Uds	Union Tope HG SCH40 1/2"	1	¢930.00	¢930.00	\$1.63	\$1.63
Uds	Valvula Bola 1 1/2" Nibco Rosc	1	¢12,415.00	¢12,415.00	\$21.70	\$21.70
Uds	Valvula Bola 1 1/4" Nibco Rosc	1	¢9,540.00	¢9,540.00	\$16.67	\$16.67
Uds	Valvula Bola 1" Nibco Rosc	1	¢5,375.00	¢5,375.00	\$9.39	\$9.39
Uds	Valvula Bola 3/4" Nibco Rosc	1	¢3,405.00	¢3,405.00	\$5.95	\$5.95
Uds	Valvula Bola PVC 1 1/4" Lisa	1	¢1,576.99	¢1,576.99	\$2.76	\$2.76
Uds	Valvula Bola PVC 1" Lisa	6	¢3,069.02	¢18,414.12	\$5.36	\$32.18

 INVENTARIO GENERAL BODEGA PRINCIPAL						
			Costos Colones		Costo Dolares	
Uds	Valvula Reguladora Presion 3/4"	1	¢26,700.00	¢26,700.00	\$46.66	\$46.66
Uds	Varilla Rosc 3/8" x 72"	12	¢1,247.54	¢14,970.48	\$2.18	\$26.16
Uds	Velcro	1	¢7,571.70	¢7,571.70	\$13.23	\$13.23
Uds	Yee PVC Sanitaria P.G 2"	7	¢2,547.78	¢17,834.46	\$4.45	\$31.17
Uds	Yee PVC Sanitaria P.G 3"	3	¢6,380.53	¢19,141.59	\$11.15	\$33.45
Uds	Yee PVC Santaria P.G 4"	1	¢8,032.74	¢8,032.74	\$14.04	\$14.04
Uds	Yee Red Sanitaria P.G 4" X 2"	1	¢17,944.24	¢17,944.24	\$31.36	\$31.36
TOTAL GENERAL			¢2,279,086.31	¢7,122,273.42	\$3,982.88	\$12,446.74

APÉNDICE B: ARCHIVO DIGITAL

 CONTROL DEL INVENTARIO				
Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Abrazadera PVC SCH40 Lisa 3" X 3/4"	3	0	0	3
Abrazadera PVC SCH40 Lisa 4" x 3/4"	1	0	0	1
Adaptador Hembra PVC SCH40 1"	10	0	0	10
Adaptador Hembra PVC SCH40 1/2"	23	0	0	23
Adaptador Hembra PVC SCH40 3/4"	23	0	0	23
Adaptador Macho CPVC 1"	15	0	0	15
Adaptador Macho CPVC 1/2"	60	0	0	60
Adaptador Macho CPVC 3/4"	30	0	0	30
Adaptador Macho PVC SCH40 1 1/2"	6	0	0	6
Adaptador Macho PVC SCH40 1 1/4"	12	0	0	12
Adaptador Macho PVC SCH40 1"	27	0	0	27
Adaptador Macho PVC SCH40 1/2"	38	0	0	38
Adaptador Macho PVC SCH40 2"	4	0	0	4
Adaptador Macho PVC SCH40 3/4"	38	0	0	38
Adaptador Macho Sifon 1 1/2"	2	0	0	2
Adaptador Macho Sifon 1 1/2" x 1 1/4"	4	0	0	4
Adaptador Macho Sifon PVC 1 1/4"	1	0	0	1
Amarra Plastica 11"	40	0	0	40
Amarra Plastica 12"	151	0	0	151
Arandela Plana 3/8"	20	0	0	20
Aro Repello 1 gang	41	0	0	41
Aro Repello 2 Gang	41	0	0	41
Breaker BAB 1P/15Amp	1	0	0	1
Breaker BAB 1P/20Amp	19	0	0	19
Breaker BAB 2P/100Amp	1	0	0	1
Breaker BAB 2P/15Amp	1	0	0	1
Breaker BAB 2P/20Amp	8	0	0	8
Breaker BAB 2P/30Amp	3	0	0	3
Breaker BAB 2P/40Amp	2	0	0	2

Breaker BAB 3P/20Amp	11	0	0	11
Breaker BAB 3P/30Amp	1	0	0	1
Breaker BAB 3P/40Amp	2	0	0	2
Breaker BAB 3P/50Amp	2	0	0	2
Breaker BAB 3P/60Amp	2	0	0	2
Breaker BAB 3P/70Amp	1	0	0	1
Breaker BAB 3P/80Amp	1	0	0	1
Breaker CH 1P/20Amp	1	0	0	1
Breaker CH Mod: FI3040L	1	0	0	1
Breaker CH Mod: FI31100L	1	0	0	1

 CONTROL DEL INVENTARIO				
Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Breaker CHB 1P/20Amp	8	0	0	8
Breaker S.D QOB 3P/125Amp	1	0	0	1
Broca SDS Plus 5/16" x 6"	1	0	0	1
Cable #2 Aluminio	10	0	0	10
Cable Acerado 4mm	21	0	0	21
Cable Belden 2X18 Shielded	289	0	0	289
Cable Belden 6X18 Shielded	30	0	0	30
Cable Coaxial QRG6	13	0	0	13
Cable Sonido 2X12	16	0	0	16
Cable Sonido 2X14	10	0	0	10
Cable TGP 3X10	21	0	0	21
Cable TGP 3X12	30	0	0	30
Cable TGP 3X14	25	0	0	25
Cable THHN #8 Rojo	10	0	0	10
Cable UTP Cat. 5E 25 Pares	24	0	0	24
Cable UTP Intemperie	130	0	0	130
Cable UTP Panduit Cat. 5E Azul	110	0	0	110
Caja Armable 3 Gang	3	0	0	3

Caja EMT Armable 1 Gang	223	0	0	223
Caja EMT Cuadrada 1/2" - 3/4" UL	19	0	0	19
Caja EMT Octagonal 1/2" UL	49	0	0	49
Caja EMT Octagonal 1/2"-3/4" UL	41	0	0	41
Caja EMT Rectangular 1/2" UL	19	0	0	19
Caja FS Rectangular	1	0	0	1
Caja para Canaleta	29	0	0	29
Caja Paso 8X8 Parche	1	0	0	1
Caja Plexo 24 x 19 cms	1	0	0	1
Calcomania Agua Caliente	30	0	0	30
Calcomania Agua Fria	35	0	0	35
Calcomania Agua Pluvial	30	0	0	30
Calcomania Aguas Negras	30	0	0	30
Calcomania Ventilacion	25	0	0	25
Canaleta 105x35	9	0	0	9
Canaleta Legrand 4" C/ Tapa	1	0	0	1
Carga Soldadura #115	2	0	0	2
Cascos Seguridad Verde	2	0	0	2
Check Lineal Bronce 2" Rosc	1	0	0	1
Cinta Perforada Hilti	1.5	0	0	1.5
Codo CPVC 1" x 90*	5	0	0	5


 PROYECTOS DE INGENIERÍA Y DISEÑO ELECTROMECÁNICO				
CONTROL DEL INVENTARIO				
Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Codo CPVC 1/2" x 45*	18	0	0	18
Codo CPVC 1/2" x 90*	5	0	0	5
Codo CPVC 3/4" x 45*	25	0	0	25
Codo CPVC 3/4" x 90*	25	0	0	25
Codo HG SCH40 1" x 90*	8	0	0	8
Codo HG SCH40 1/2" x 90*	5	0	0	5
Codo HG SCH40 2" x 90*	2	0	0	2
Codo HN Rosc 1 1/2" x 90*	6	0	0	6

Codo HN Rosc 1 1/4" x 90*	19	0	0	19
Codo HN Rosc 1" x 45*	14	0	0	14
Codo HN Rosc 1" x 90*	1	0	0	1
Codo HN Rosc 2" x 90*	2	0	0	2
Codo Interno para Canaleta	1	0	0	1
Codo PVC Sanitario P.G 1 1/2" x 45*	2	0	0	2
Codo PVC Sanitario P.G 1 1/2" x 90*	22	0	0	22
Codo PVC Sanitario P.G 2" x 45*	19	0	0	19
Codo PVC Sanitario P.G 2" x 90*	13	0	0	13
Codo PVC Sanitario P.G 4" x 45*	4	0	0	4
Codo PVC Sanitario P.G 4" x 90*	14	0	0	14
Codo PVC SCH40 1 1/2" x 45*	25	0	0	25
Codo PVC SCH40 1 1/2" x 90*	10	0	0	10
Codo PVC SCH40 1 1/4" x 45*	21	0	0	21
Codo PVC SCH40 1 1/4" x 90*	51	0	0	51
Codo PVC SCH40 1" x 45*	4	0	0	4
Codo PVC SCH40 1" x 90*	19	0	0	19
Codo PVC SCH40 1/2" x 45*	13	0	0	13
Codo PVC SCH40 1/2" x 90*	25	0	0	25
Codo PVC SCH40 2" x 45*	3	0	0	3
Codo PVC SCH40 2" x 90*	2	0	0	2
Codo PVC SCH40 3" x 45*	1	0	0	1
Codo PVC SCH40 3/4" x 45*	49	0	0	49
Codo PVC SCH40 3/4" x 90*	46	0	0	46
Codo Ranurado 2 1/2" x 90*	1	0	0	1
Conduflex 1/2"	1	0	0	1
Conduleta LB 1" UL	2	0	0	2
Conduleta LB 2 1/2" UL	3	0	0	3
Conector Barril Cable 4-1/0	12	0	0	12
Conector BX Intemperie 1"	1	0	0	1
Conector Bx Intemperie 1/2"	1	0	0	1

CONTROL DEL INVENTARIO

Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Conector BX Intemperie 3/4"	31	0	0	31
Conector BX Metalico 1/2"	20	0	0	20
Conector Coaxial Tipo F Mod: CMFIW	3	0	0	3
Conector Conduflex 1/2"	40	0	0	40
Conector Conduit 1" UL	8	0	0	8
Conector Empalme Cable 8	70	0	0	70
Conector EMT Presion 1" UL	23	0	0	23
Conector EMT Presion 1/2" UL	59	0	0	59
Conector EMT Presion 2 1/2" UL	1	0	0	1
Conector EMT Presion 2" UL	6	0	0	6
Conector EMT Presion 3/4" UL	98	0	0	98
Conector EMT Presion 4" UL	4	0	0	4
Conector EMT Tornillo 1/2" UL	6	0	0	6
Conector EMT Tornillo 3/4" UL	6	0	0	6
Conector Manguito 1/2"	37	0	0	37
Conector Panduit Cat. 5E Rojo	13	0	0	13
Conector Panduit Cat.6 Azul	6	0	0	6
Conector Panduit Coaxial CMFSRIWY	11	0	0	11
Conector Panduit Tipo F CMFIW	2	0	0	2
Conector Panduit Tipo F CMFSRIWY	6	0	0	6
Conector TSJ 3/4"	12	0	0	12
Curva Conduit 1/2" UL	35	0	0	35
Curva EMT 2" UL	1	0	0	1
Disco Metal 4 1/2"	11	0	0	11
Extension Sifon Metal 1 1/2"	3	0	0	3
Extension Sifon Metal 1 1/4"	1	0	0	1
Figura TOLCO 980	6	0	0	6
Fiting TV de Compresion	20	0	0	20
Flanger PVC Sanitario 4"	4	0	0	4
Fluor Compacto 26W, 4 Pines	6	0	0	6
Gasa EMT 1" UL	75	0	0	75
Gasa EMT 1/2" UL	250	0	0	250

Gasa EMT 2 1/2" UL	15	0	0	15
Gasa EMT 3/4" UL	650	0	0	650
Gasa EMT Doble Oreja 1" UL	11	0	0	11
Gasa EMT Doble Oreja 3/4" UL	15	0	0	15
Gasa para Cable Acerado	15	0	0	15
Gasa Strut 1 1/2"	6	0	0	6
Gasa Strut 1 1/4"	49	0	0	49

 CONTROL DEL INVENTARIO				
Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Gasa Strut 1"	84	0	0	84
Gasa Strut 1/2"	184	0	0	184
Gasa Strut 2 1/2"	10	0	0	10
Gasa Strut 2"	42	0	0	42
Gasa Strut 3"	25	0	0	25
Gasa Strut 3/4"	190	0	0	190
Gasa Strut 4"	34	0	0	34
Gasa Strut 6"	6	0	0	6
Interruptor Topaz 60 Amp	5	0	0	5
Lampara ULLED150 2X26W	2	0	0	2
Libreta de Numeros 3M	5	0	0	5
Modulo Telefonico ON-Q	1	0	0	1
Niple Cromado 1/2" x 4"	1	0	0	1
Niple HG SCH40 1" x 4"	1	0	0	1
Niple HG SCH40 1" x 5"	1	0	0	1
Niple HG SCH40 1/2" Todo Rosca	11	0	0	11
Niple HG SCH40 1/2" x 12"	5	0	0	5
Niple HG SCH40 1/2" x 15"	1	0	0	1
Niple HG SCH40 1/2" x 3"	2	0	0	2
Niple HG SCH40 1/2" x 4"	56	0	0	56
Niple HG SCH40 1/2" x 6"	5	0	0	5

Niple HG SCH40 1/2" x 8"	4	0	0	4
Niple HG SCH40 1/2" x 9"	6	0	0	6
Niple HG SCH40 3/4" x 4"	3	0	0	3
Niple HN 1 1/2" Todo Rosca	6	0	0	6
Niple HN 1 1/2" x 4"	4	0	0	4
Niple HN 1 1/4" Todo Rosca	2	0	0	2
Niple HN 1" Todo Rosca	1	0	0	1
Organicador Panduit WMPH2E	1	0	0	1
Organizador Panduit WMPV45E	7	0	0	7
Parrilla Cuadrada Carmiol 2" Aluminio	1	0	0	1
Patch Panel Panduit Cat. 5E 24P Preconf	1	0	0	1
Patch Panel Panduit Cat. 5E 48P Preconf	2	0	0	2
Patch Panel Panduit Cat. 6 24P Preconf	1	0	0	1
Piola	3	0	0	3
Placa Acero Inox P/Toma Corriente	12	0	0	12
Placa Decora Acero Inox	9	0	0	9
Placa Decora Blanca C/Tornillo	8	0	0	8
Placa Decora Blanca S/ Tornillo	4	0	0	4

 CONTROL DEL INVENTARIO				
Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Placa Marfil para Toma Corriente	1	0	0	1
Placa Panduit CFPE2IWY	20	0	0	20
Placa Panduit CFPE2WH	2	0	0	2
Placa Panduit CFPE4IWY	1	0	0	1
Placa Panduit CFPH4IW	1	0	0	1
Placa Panduit CFPL2SY	5	0	0	5
Placa para Toma Cocina	1	0	0	1
Reduccion Bushing HG SCH40 1" x 1/2"	2	0	0	2
Reduccion Camp HG SCH40 1" x 3/4"	2	0	0	2
Reduccion Camp HG SCH40 1/2" x 1/4"	1	0	0	1

Reduccion Camp HN Rosc 1 1/2" x 1 1/4"	1	0	0	1
Reduccion Camp HN Rosc 1 1/2" x 1"	5	0	0	5
Reduccion Camp HN Rosc 1 1/4" x 1"	4	0	0	4
Reduccion Camp HN Rosc 1" x 1/2"	13	0	0	13
Reduccion Camp HN Rosc 2" x 1 1/2"	1	0	0	1
Reduccion Camp HN Rosc 2" x 1 1/4"	3	0	0	3
Reduccion CPVC 1" x 3/4"	6	0	0	6
Reduccion CPVC 3/4" x 1/2"	4	0	0	4
Reduccion PVC Sanitaria P.G 2" x 1 1/2"	3	0	0	3
Reduccion PVC Sanitaria P.G 3" x 2"	6	0	0	6
Reduccion PVC Sanitaria P.G 4" x 2"	6	0	0	6
Reduccion PVC Sanitaria P.G 4" x 3"	3	0	0	3
Reduccion PVC SCH40 1 1/2" x 1"	1	0	0	1
Reduccion PVC SCH40 1" x 1/2"	5	0	0	5
Reduccion PVC SCH40 1" x 3/4"	2	0	0	2
Reduccion PVC SCH40 2" x 1"	2	0	0	2
Reduccion PVC SCH40 3/4" x 1/2"	2	0	0	2
Registro Carmiol 2" Aluminio	1	0	0	1
Registro PVC Sanitario P.G 2"	2	0	0	2
Regleta Leviton Mod: 47689-B	1	0	0	1
Rejilla Helvex 342-R	2	0	0	2
Riel Panduit CFG2WH	1	0	0	1
Riel Strut	2	0	0	2
Salida Canasta - Tubo	50	0	0	50
Sifon a Pared Metal Cromado 1 1/2"	1	0	0	1
Soldadura Thermoweld #115	2	0	0	2
Soplete	1	0	0	1
Soporte Flexible Tolco Fig. 980	2	0	0	2
Soporte Pera 1 1/2"	33	0	0	33



CONTROL DEL INVENTARIO

Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Soporte Pera 1"	21	0	0	21
Soporte Pera 1/2"	10	0	0	10
Soporte Pera 2"	38	0	0	38
Soporte Pera 3/4"	13	0	0	13
Soporte Pera 4"	10	0	0	10
Soporte Rack Mod: 10562-001	1	0	0	1
Tapa EMT Cuadrada UL	39	0	0	39
Tapa EMT Octagonal UL	39	0	0	39
Tapa Espacio Panduit CMBIW	2	0	0	2
Tape 3M #130	2	0	0	2
Tape Azul	5	0	0	5
Tape Blanco	5	0	0	5
Tape Negro	9	0	0	9
Tape Rojo	5	0	0	5
Tape Súper 33	2	0	0	2
Tape Verde	5	0	0	5
Tapon CPVC 1/2"	55	0	0	55
Tapon CPVC 3/4"	44	0	0	44
Tapon Hembra HG SCH40 1"	9	0	0	9
Tapon Hembra HG SCH40 1/2"	88	0	0	88
Tapon Hembra HG SCH40 3/4"	3	0	0	3
Tapon Hembra HN 2" Rosc	1	0	0	1
Tapon Macho HN 1/2" Rosc	83	0	0	83
Tapon PVC Registro Sanitario P.G 2"	2	0	0	2
Tapon PVC Registro Sanitario P.G 4"	2	0	0	2
Tapon PVC Sanitario P.D 1 1/2"	8	0	0	8
Tapon PVC Sanitario P.D 4"	5	0	0	5
Tapon PVC SCH40 1 1/4"	3	0	0	3
Tapon PVC SCH40 1"	6	0	0	6
Tapon PVC SCH40 1/2"	38	0	0	38
Tapon PVC SCH40 3/4"	47	0	0	47
Tapon PVC SCH40 4"	1	0	0	1

Tee CPVC 1"	2	0	0	2
Tee CPVC 3/4"	4	0	0	4
Tee HG SCH40 1"	1	0	0	1
Tee HG SCH40 1/2"	23	0	0	23
Tee HG SCH40 3/4"	2	0	0	2
Tee HN 1 1/2" Rosc	5	0	0	5
Tee HN 1 1/4" Rosc	3	0	0	3

 CONTROL DEL INVENTARIO				
Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Tee HN 1" Rosc	6	0	0	6
Tee HN 2" Rosc	6	0	0	6
Tee Mec Ranurada 2 1/2" x 1 1/2" Rosc	2	0	0	2
Tee Mec Ranurada 2 1/2" x 1 1/4" Rosc	4	0	0	4
Tee Mec Ranurada 2 1/2" x 1" Rosc	1	0	0	1
Tee PVC Sanitaria P.G 1 1/2"	10	0	0	10
Tee PVC Sanitaria P.G 2"	11	0	0	11
Tee PVC Sanitaria P.G 3"	2	0	0	2
Tee PVC SCH40 1 1/2"	4	0	0	4
Tee PVC SCH40 1 1/4"	8	0	0	8
Tee PVC SCH40 1"	6	0	0	6
Tee PVC SCH40 2"	7	0	0	7
Tee PVC SCH40 3/4"	15	0	0	15
Tee Ranurada 2 1/2"	1	0	0	1
Tee Red Sanitaria P.G 4" x 2"	1	0	0	1
Terminal Burndy Mod: RYA2UC	2	0	0	2
Terminal Silla Cable 2/0	3	0	0	3
Terminal Silla Cable 350 MCM	4	0	0	4
Terminal SillaP/Cable 6-350MCM	2	0	0	2
Toma Blanco Decora 15Amp	8	0	0	8
Toma Cocina Leviton 3H, 50A	1	0	0	1
Toma Corriente Cooper IG8362RN	2	0	0	2

Toma Corriente Doble 20A Marfil	2	0	0	2
Toma Corriente Rojo 15Amp	5	0	0	5
Toma Naranja Decora 20Amp	4	0	0	4
Tornillo Frijolillo 1/2" P.B	200	0	0	200
Tornillo Hex 1/4" x 1"	100	0	0	100
Tornillos para Ducto	200	0	0	200
Trampa PVC Sanitaria Ciega P.G 2"	5	0	0	5
Tubo Biex Metalico 1/2"	61	0	0	61
Tubo Bx Intemperie 1/2"	8	0	0	8
Tubo Bx Metalico 1/2"	30.5	0	0	30.5
Tubo EMT 3/4"	17	0	0	17
Tubo HN 1" SCH40	2	0	0	2
Tubo HN 2" SCH40	1	0	0	1
Tubo PVC SCH40 de 1/2"	1	0	0	1
Tubo PVC SDR17 1 1/4"	4	0	0	4
Tuerca 3/8"	80	0	0	80
UL LED 150 2X26W	1	0	0	1

 CONTROL DEL INVENTARIO				
Item	Inventario Inicial	Entradas	Salidas	Existencias
Union Canasta	30	0	0	30
Union Conduit 1" UL	6	0	0	6
Union Conduit 1/2" UL	27	0	0	27
Union Conduit 3/4" UL	6	0	0	6
Union CPVC 1"	4	0	0	4
Union CPVC 1/2"	9	0	0	9
Union CPVC 3/4"	29	0	0	29
Union EMT Presion 1" UL	18	0	0	18

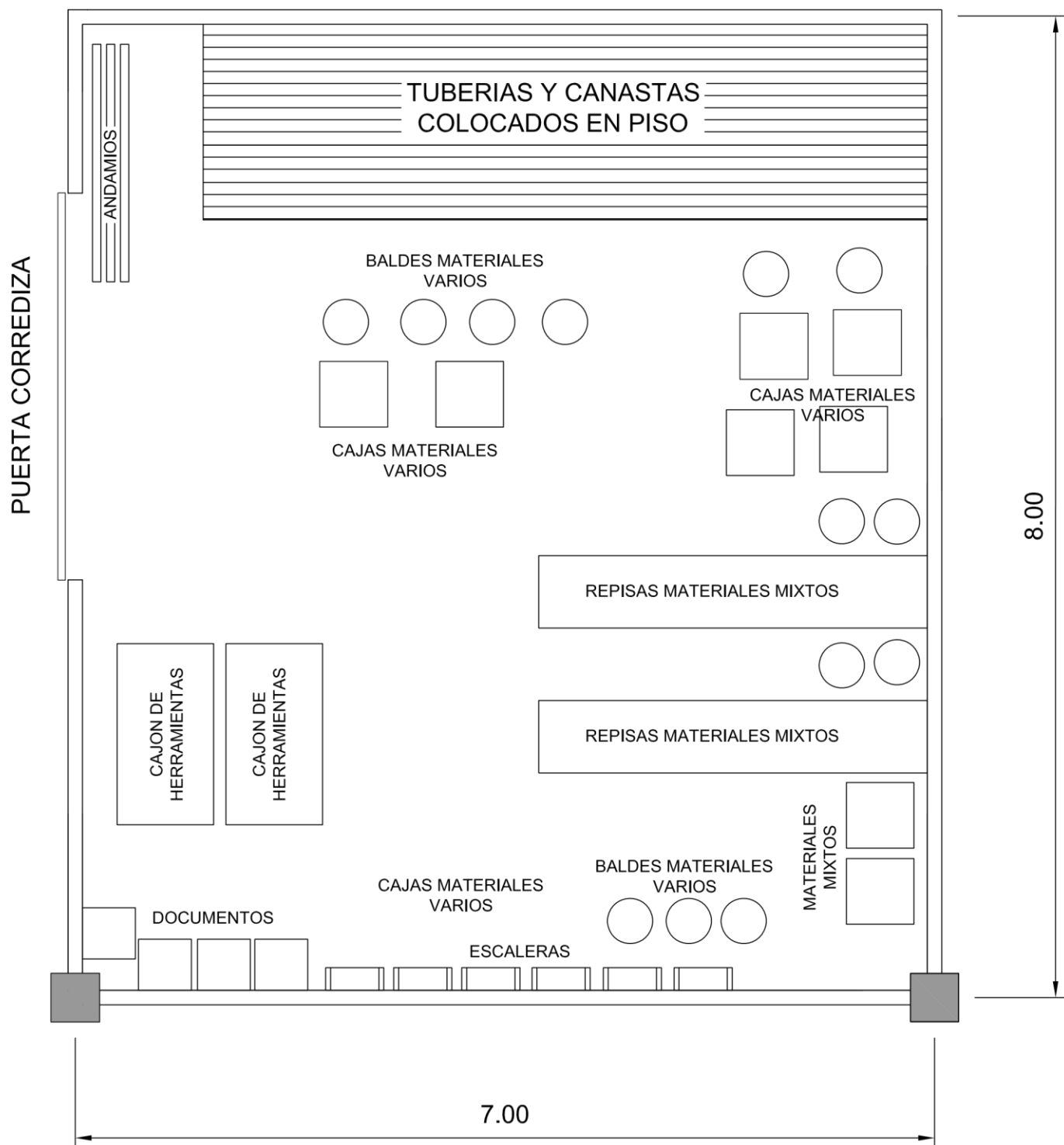
Union EMT Presion 1/2" UL	255	0	0	255
Union EMT Presion 3/4" UL	165	0	0	165
Union HG SCH40 1"	2	0	0	2
Union HG SCH40 1/2"	4	0	0	4
Union HG SCH40 2"	2	0	0	2
Union HN 1 1/4" Rosc	8	0	0	8
Union HN 1" Rosc	7	0	0	7
Union PVC Reparacion 4"	1	0	0	1
Union PVC SCH40 1 1/2"	21	0	0	21
Union PVC SCH40 1 1/4"	16	0	0	16
Union PVC SCH40 1"	17	0	0	17
Union PVC SCH40 1/2"	21	0	0	21
Union PVC SCH40 2"	4	0	0	4
Union PVC SCH40 3/4"	27	0	0	27
Union PVC Tope PVC 2"	2	0	0	2
Union Ranurada 2 1/2"	11	0	0	11
Union Tope HG SCH40 1/2"	1	0	0	1
Valvula Bola 1 1/2" Nibco Rosc	1	0	0	1
Valvula Bola 1 1/4" Nibco Rosc	1	0	0	1
Valvula Bola 1" Nibco Rosc	1	0	0	1
Valvula Bola 3/4" Nibco Rosc	1	0	0	1
Valvula Bola PVC 1 1/4" Lisa	1	0	0	1
Valvula Bola PVC 1" Lisa	6	0	0	6
Valvula Reguladora Presion 3/4"	1	0	0	1
Varilla Rosc 3/8" x 72"	12	0	0	12
Velcro	1	0	0	1
Yee PVC Sanitaria P.G 2"	7	0	0	7
Yee PVC Sanitaria P.G 3"	3	0	0	3
Yee PVC Santaria P.G 4"	1	0	0	1
Yee Red Sanitaria P.G 4" X 2"	1	0	0	1

APÉNDICE C: HOJA DE ALERTA

LISTA DE MATERIALES DE EXISTENCIA PERMANENTE PRIDE S.A.						
Cant.	Uds	Descripcion	Cantidad Maxima	Cantidad Minima	Diferencia	ALERTA
12	Caja	Cable UTP Panduit Cat. 5E Azul	110	24	86	0
6	Carrete	Cable #12 AWG THHN color negro 500m	0	12	-12	COMPRAR
6	Carrete	Cable #12 AWG THHN color azul 500m	0	6	-6	COMPRAR
6	Carrete	Cable #12 AWG THHN color rojo 500m	0	6	-6	COMPRAR
10	Carrete	Cable #12 AWG THHN color blanco 500m	0	10	-10	COMPRAR
10	Carrete	Cable #12 AWG THHN color verde 500m	0	10	-10	COMPRAR
100	Uds	Caja EMT Cuadrada 1/2" - 3/4" UL	19	100	-81	COMPRAR
100	Uds	Caja EMT Octagonal 1/2"-3/4" UL	41	100	-59	COMPRAR
100	Uds	Caja EMT Rectangular 1/2" UL	19	100	-81	COMPRAR
200	Uds	Conector EMT Presion 1" UL	23	200	-177	COMPRAR
200	Uds	Conector EMT Presion 1/2" UL	59	200	-141	COMPRAR
200	Uds	Conector EMT Presion 3/4" UL	98	200	-102	COMPRAR
100	Uds	Gasa EMT 1" UL	75	100	-25	COMPRAR
200	Uds	Gasa EMT 1/2" UL	250	200	50	COMPRAR
100	Uds	Gasa EMT 3/4" UL	650	100	550	0
100	Uds	Gasa Strut 1"	84	100	-16	COMPRAR
100	Uds	Gasa Strut 1/2"	184	100	84	COMPRAR
100	Uds	Gasa Strut 3/4"	190	100	90	COMPRAR
50	Uds	Soporte Pera 1"	21	50	-29	COMPRAR
50	Uds	Soporte Pera 1/2"	10	50	-40	COMPRAR
50	Uds	Soporte Pera 3/4"	13	50	-37	COMPRAR
20	Uds	Varilla Rosc 3/8" x 72"	12	20	-8	COMPRAR
100	Uds	Expander Hilti Minidroping	0	100	-100	COMPRAR
200	Uds	Arandela + tuercas 3/8"	0	200	-200	COMPRAR
6	Uds	Broca concreto 3/8"	0	6	-6	COMPRAR
200	Uds	Clavo para pistola de impacto	0	200	-200	COMPRAR
200	Uds	Fulminante para pistola de impacto	0	200	-200	COMPRAR
200	Uds	Tapa EMT Cuadrada UL	39	200	-161	COMPRAR
200	Uds	Tapa EMT Octagonal UL	39	200	-161	COMPRAR
12	Uds	Tape Azul	5	12	-7	COMPRAR
12	Uds	Tape Blanco	5	12	-7	COMPRAR

12	Uds	Tape Rojo	5	12	-7	COMPRAR
12	Uds	Tape Súper 33	2	12	-10	COMPRAR
12	Uds	Tape Verde	5	12	-7	COMPRAR
100	Uds	Tubo EMT 1/2"	0	100	-100	COMPRAR
50	Uds	Tubo EMT 3/4"	17	50	-33	COMPRAR
50	Uds	Tubo EMT 1"	0	50	-50	COMPRAR
50	Uds	Union EMT Presion 1" UL	18	50	-32	COMPRAR
100	Uds	Union EMT Presion 1/2" UL	255	100	155	0
50	Uds	Union EMT Presion 3/4" UL	165	50	115	0

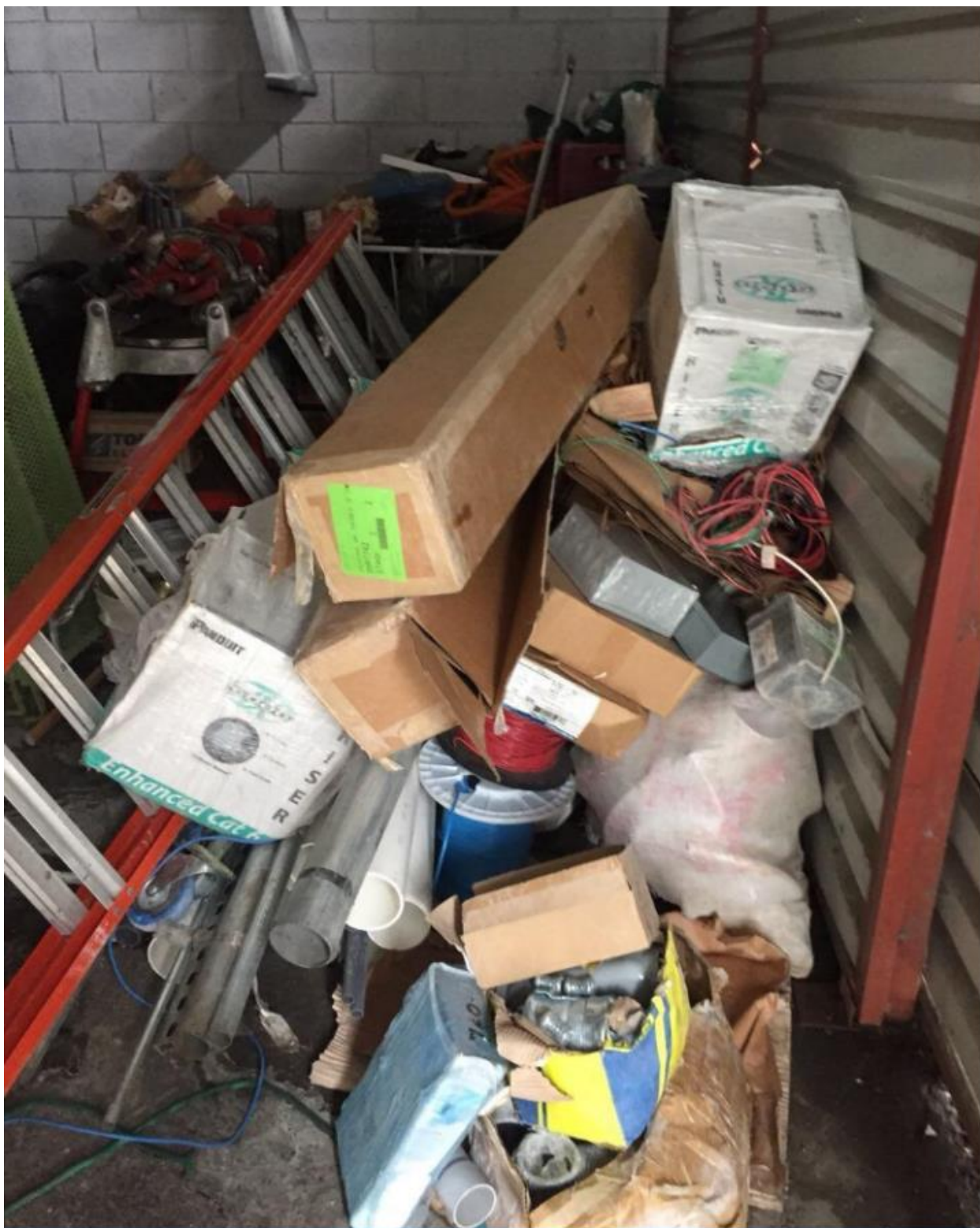
APÉNDICE E: DISEÑO ACTUAL DE BODEGA



DISTRIBUCION BODEGA ACTUAL

APÉNDICE F: FOTOS DE BODEGA ACTUAL







APÉNDICE G: MANUAL DE PUESTO ENCARGADO DE BODEGA

MANUAL DE PUESTO **ENCARGADO DE BODEGA**

Datos Generales

Puesto: Encargado de Bodega.

Clave del puesto: 01-001

Ubicación: Bodega General / Bodegas proyectos.

Reporta a: Administrador.

Contactos Empresa: Compañeros de trabajo – Jefatura o Supervisor

Contactos Fuera de la Compañía: Proveedores – Sub contratistas

Características del Puesto

Nivel Académico: Bachiller en Educación Media (Mínimo).

Licencia de conducir: B1

Conocimiento: Microsoft Office.

Responsabilidad por funciones:

Todas las actividades y tareas encomendadas deben ser realizadas con esmero, de una forma proactiva, eficiente y con puntualidad.

Responsabilidad por equipo y materiales:

Es responsable por el buen uso de los instrumentos, consumibles y materiales asignados para el cumplimiento de sus actividades, así como el manejo de valores e información confidencial de la empresa.

Funciones

- Verificar que las herramientas que se entregan y se recibe de los proyectos se encuentren en buen estado. Para esta revisión siempre se debe llenar la boleta de entrega y revisión de materiales.
- Mantener el aseo y orden en la bodega.
- Almacenar ordenadamente los materiales y herramientas.
- Revisar que los materiales y herramientas que entregan los proveedores sea la cantidad solicitada y se encuentren en buen estado.
- Mantener el sistema digital actualizado con las entradas y salidas de materiales.
- Por medio de boleta entregar los materiales solicitados.
- Llevar un control actualizado del inventario.
- Apenas le indique el encargo de proveeduría que se debe preparar material para entregar al proyecto hacerlo de inmediato.

Realizar otras tareas afines del puesto o actividad adicional que se le asigne.

Condiciones de Trabajo:

Jornada laboral: Diurna.

Horario de trabajo: de 08:00 a.m. a 5: 30 p.m. de lunes a viernes.

Realizar control de horario de entrada y salida, por medio de un correo electrónico a administración.

En caso necesario debe atender asuntos laborales en horario extendido o los días sábados.

Almuerzo, una hora de 02:00 a 03: 00 p.m.

Excepto los días viernes, en el siguiente horario: 01: 30 p.m. a 02:30 p.m.

Desayuno: 15 minutos, por la mañana, 09: 00 a.m. – 09:15 a.m.

Forma de Pago: quincenal