UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

PROPUESTA TECNOLÓGICA

TEMA: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN LA OBRA CIVIL APLICANDO LA GESTION DE PROCESOS

Autores:

ULLOA ANCHUNDIA WELLINGTON ALBERTO

QUINTANA CAGUANA IRVING ALCIDES

Acompañante:

ING. JOHNNY RODDY LOPEZ BRIONES

Milagro, Octubre 2019

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, ULLOA ANCHUNDIA WELLINGTON ALBERTO, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación DESARROLLO Y ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 14 de octubre de 2019

ULLOA ANCHUNDIA WELLINGTON ALBERTO
Autor 1
CI: 0926406166

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejo, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, QUINTANA CAGUANA IRVING ALCIDES , en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la alternativa de Titulación – Propuesta Tecnológica, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la Propuesta Tecnológica realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación DESARROLLO Y ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 14 de octubre de 2019

QUINTANA CAGUANA IRVING ALCIDES
Autor 2
CI: 0940322589

APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Yo, LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY en mi calidad de tutor de la Propuesta Tecnológica, elaborado por el estudiante ULLOA ANCHUNDIA WELLINGTON ALBERTO y QUINTANA CAGUANA IRVING ALCIDES, cuyo título es OPTIMIZACION DE RECURSOS EN LA OBRA CIVIL APLICANDDO LA GESTION DE PROCESOS, que aporta a la Línea de Investigación DESARROLLO Y ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION previo a la obtención del Grado INGENIERO INDUSTRIAL ; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Propuesta Tecnológica de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 14 de octubre de 2019

ING. LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY

Tutor
C.I: 0906022033

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY

Mgtr. GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO

Mgtr. ALCAZAR ESPINOZA JAVIER ALEXANDER

Luego de realizar la revisión de la Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL Presentado por el estudiante Ulloa Anchundia Wellington Alberto

Con el tema de trabajo de Titulación: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN LA OBRA CIVIL APLICANDDO LA GESTION DE PROCESOS.

Otorga a la presente propuesta tecnológica, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[63]
Defensa oral	[20]
Total	[83]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO

Fecha: lunes, 14 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY	
Secretario	GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO	
Integrante	ALCAZAR ESPINOZA JAVIER ALEXANDER	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY

Mgtr. GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO

Mgtr. ALCAZAR ESPINOZA JAVIER ALEXANDER

Luego de realizar la revisión de la Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL Presentado por el estudiante Quintana Caguana Irving Alcides

Con el tema de trabajo de Titulación: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN LA OBRA CIVIL APLICANDDO LA GESTION DE PROCESOS.

Otorga a la presente propuesta tecnológica, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[63]
Defensa oral	[20]
Total	[83]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) APROBADO.

Fecha: lunes, 14 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY	
Secretario /a	GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO	
Integrante	ALCAZAR ESPINOZA JAVIER ALEXANDER	

DEDICATORIA

A mis padres Wuilinton y Elizabeth	Por su esfuerzo y sacrificio a lo largo este camino. Este logro alcanzado es gracias a su paciencia que día a día me han motivado a seguir adelante y no desmayar en este propósito.
A mis padres Alcides y Isabel	Por su paciencia, amor, trabajo y sacrificio en lo largo de estos años que me ha permitido llegar a cumplir un sueño más, el cual con su esfuerzo y dedicación han logrado sacarme adelante y convertirme en lo que soy. Gracias

A todas aquellas personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos, especial mente a Dios por bendecirnos en este día.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por ser mi pilar fundamental durante mi etapa de estudios y de mi vida.

Durante la presente investigación, extiendo mi agradecimiento al ing. Johnny López por brindarme sus conocimientos y guía para el desarrollo del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

.....i
DERECHOS DE AUTOR ii
DERECHOS DE AUTOR iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR vi
DEDICATORIA vii
AGRADECIMIENTO ii
ÍNDICE GENERAL iii
ÍNDICE DE FIGURAS v
ÍNDICE DE TABLAS vi
ABSTRACT 2
INTRODUCION 3
CAPÍTULO 1 4
PROBLEMA 4
1.1 Planteamiento del problema 4
1.1.1 Delimitación del Problema 5
1.2 Formulación del problema 5
1.2.1 Sistematización del problema 5
1.2.2 Determinación del tema 5
1.3 Objetivo General 5
1.3.1 Objetivos Específicos 5
1.4 Justificación del Problema 6
CAPITULO 2 7
MARCO TEÓRICO 7
2.1 Definición de mantenimiento 7
2.1.1 Registro de equipos 7
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 11
3.1Codificación de equipos 11
3.1.1 Costos 11
3.1.2 Disponibilidad 11
3.1.3 Medio ambiente 12
DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA 13
4.1 Programa de mantenimiento 13
4.2 Programación 13

4.3Generalidades del programa de mantenimiento 14
4.3.1 Inventarios 14
ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....16
CONCLUSIONES 18
RECOMENDACIONES 19
ANEXOS.....20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 21
Bibliografía.....21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de equipos

EQUIPOS PRIMARIOS	EQUIPOS DE APOYO
GRUAS	REMOLCADORES
MARTILLOS DE IMPACTO	LANCHONES
VIBRO MARTILLOS	MOTOSOLDADORAS
GENERADORES	CAMIONES
BARRENADORES	

Figura 2. Ficha técnica de equipos

TECNAC COMPAÑIA TECNICA NACIONAL S.A.	FICHA DE CONTROL DE EQUIPOS FOR EQP 04 VER 16 04 12	COD. FECHA : PAG.

MARTILLO PILECO D62

Filtro de aceite PH-2849-A

Filtro de combustible FP-586F

TRAMOS DE GUIA		CABEZA DEL MARTILLO
DETALLE	TIPO	DISCOS DE CABEZA
largo martillo	7,90 m	
peso del martillo	13,29 ton	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis Causa- Efectos

Tabla 2. DIAGRAMA DE FLUJOP DE PROCESO

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS # 1 (ACTUAL)

PAGE 1 DE 5

CLAVE: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN COSTRUCCION

IDENTIFICACIÓN

Fecha:

Procedimiento trazado: Mantenimiento de maquinaria

Macroproces/Procesos: Área de Mantenimiento

Subprocesos/Activid/tareas:

Principia la gráfica: Entrega de Solicitud.

Final de la gráfica:

Diseñado por: Ing. JR.López.B Anl. De D.O. - UATH.

Método Actual X Método Propuesto

RESUMEN

	ACTUAL	PROP.	DIFER.
No. Total de pasos	15		
No. Total de operaciones	4		
No. De desplazamientos	3		
No. De demoras	4		
No. De almacenamientos	1		
No. De inspecciones	3		
Tiempo total:			
Distancia recorrida:			

Pasos	Cantidad	Tiempo en minutos	Distancia en metros	Operaciones	Desplazamientos	Demoras	Almacenamientos	Inspecciones	Descripción de cada paso (Indique que es lo que se hace, Quién lo hace)	Observaciones
1									PLANIFICACION DE LA OBRA (GERENTE DE PROYECTO)	
2									Ing. Encargado de la obra	
3									Revisión de la maquinaria y el personal de la obra con quien se ejecutara el proyecto	
4									Entrega de maquinaria pesadas y herramientas de trabajo	
5									Ejecucion del trabajo	
6									Falta de mantenimiento en las maquinarias pesadas	son maquinarias antiguas del año 80
7									Ing. Encargado de la obra (documento de mantenimiento de maquinaria)	
8									Revisa datos personales en la base de dato y los verifica con los datos registrados en el documento de solicitud.	
9									falta de repuesto en bodega	Requiere hacer una orden de compra para importar el repuesto requerido
10									Jefe de bodega envio de repuesto para la maquinaria	
11									Ejecucion del mantenimiento	
12									Jefe de mantenimiento genera un correo de culminación de mantenimiento	
13									Ing, Encargado de la obra ; Jefe de mantenimiento	se requiere la autorización del personal de mantenimiento para entregar la maquinaria al Ing. Encargado de la obra
14									Se entrega la maquinaria al personal de trabajo (Ing. Encargado de la obra)	
15									Se da la ejecución del trabajo	

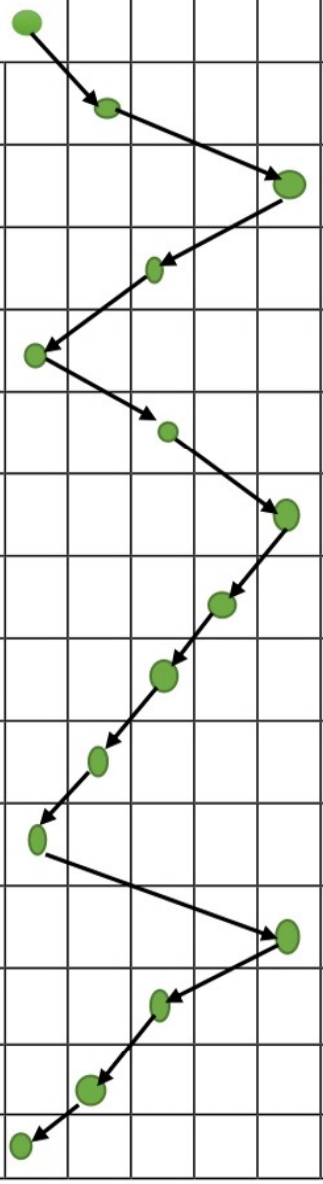


Tabla 3. Listado de maquinarias

Listado de equipos de TECNAC
GRUAS
GRUA KOBELCO 7080 SERIE: CK00374
GRUA KOBELCO 7080 SERIE: CK00355
GRUA KOBELCO 7080 SERIE: CK00436
GRUA KOBELCO CK850 SERIE: GG03-02003
GRUA LINK BELT LS 218-HS SERIE: J2J4-6809
GRUA LINK BELT S418A SERIE: 4EV536
GRUA LINK BELT LS 248H II SERIE: H319-1747
GRUA MANITOWOC 3900 SERIE: 391021
GRUA LORAIN L-790 SERIE: 35702
GRUA LORAIN MC 8150 SERIE: 35572
GRUA LIMA 550T SERIE: 3526-14
GRUA KOEHRING 440 SERIE: C15795
GRUA HITACHI SERIE: 200-0025
MARTILLOS VIBRATORIOS
VIBRO INCADOR ICE 812
VIBRO INCADOR ICE 66 - 80 SERIE: BC007
VIBRO INCADOR VULCAN 2300A SERIE: IC-3835
MARTILLOS DE IMPACTO
MARTILLO PILECO D46-32 SERIE: D46-32/720
MARTILLO PILECO D46-32 SERIE: D46-32/740
MARTILLO PILECO D46-32 SERIE: D46-32/737
MARTILLO PILECO D46-32 SERIE: D46-32/765
MARTILLO PILECO D62-22 SERIE: D46-32/826
MARTILLO DELMAG D46-32
BARRENADORAS
SOILMEC RT3 S SERIE: 851106
SOILMEC RT3 ST SERIE: 1337
WATSON 5000 SERIE: 177
REMOLCADORES
REMOLQUE CAUPOLICAN SERIE: 8-V-71/00000
REMOLQUE DON PEDRO II SERIE: D-343/33B.7366
REMOLQUE ISLA PUNA SERIE: 12V-75/12V-75/0
BOTES
BOTE DE FIBRA PILOTIN 2
COMPRESORES
COMPRESOR INGERSOLL RANG DXL 1200 SERIE: 107578U79650
COMPRESOR INGERSOLL RANG HP1300WCU SERIE: 292023UF1729
MOTOBOMBAS
BOMBA JETY CUMMINS

BOMBA JETY GENERAL MOTOR SERIE: 5A66755
MOTOSOLDADORAS
SOLDADORA ELECTRICA COMPARC M2-300CD
MOTOSOLDADORA MILLER BOT CAT 250
SOLDADORA ELECTRICA LINCON ELECTRIC AC-225 ARC
VEHICULOS
CAMIÓN MITSUBITSHI CANTER CAP. 3.5 TON
CAMIÓN KIA CAP. 1.5 TON
CAMIONETA MAZDA 22OO
LANCHONES
LANCHON IQUITOS
LANCHON ISLA SANTAY
LANCHON TECNAC No. 2
LANCHON TECNAC III
LANCHON TECNAC IV

Tabla 4. Mapeo de procesos

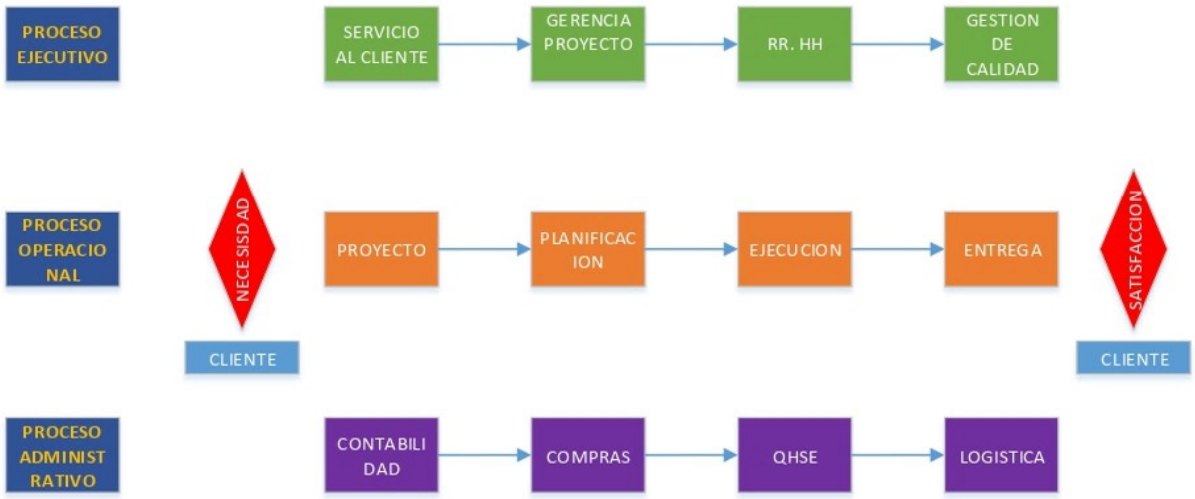


Tabla 5. DIAGRAMA DE PROCESOS

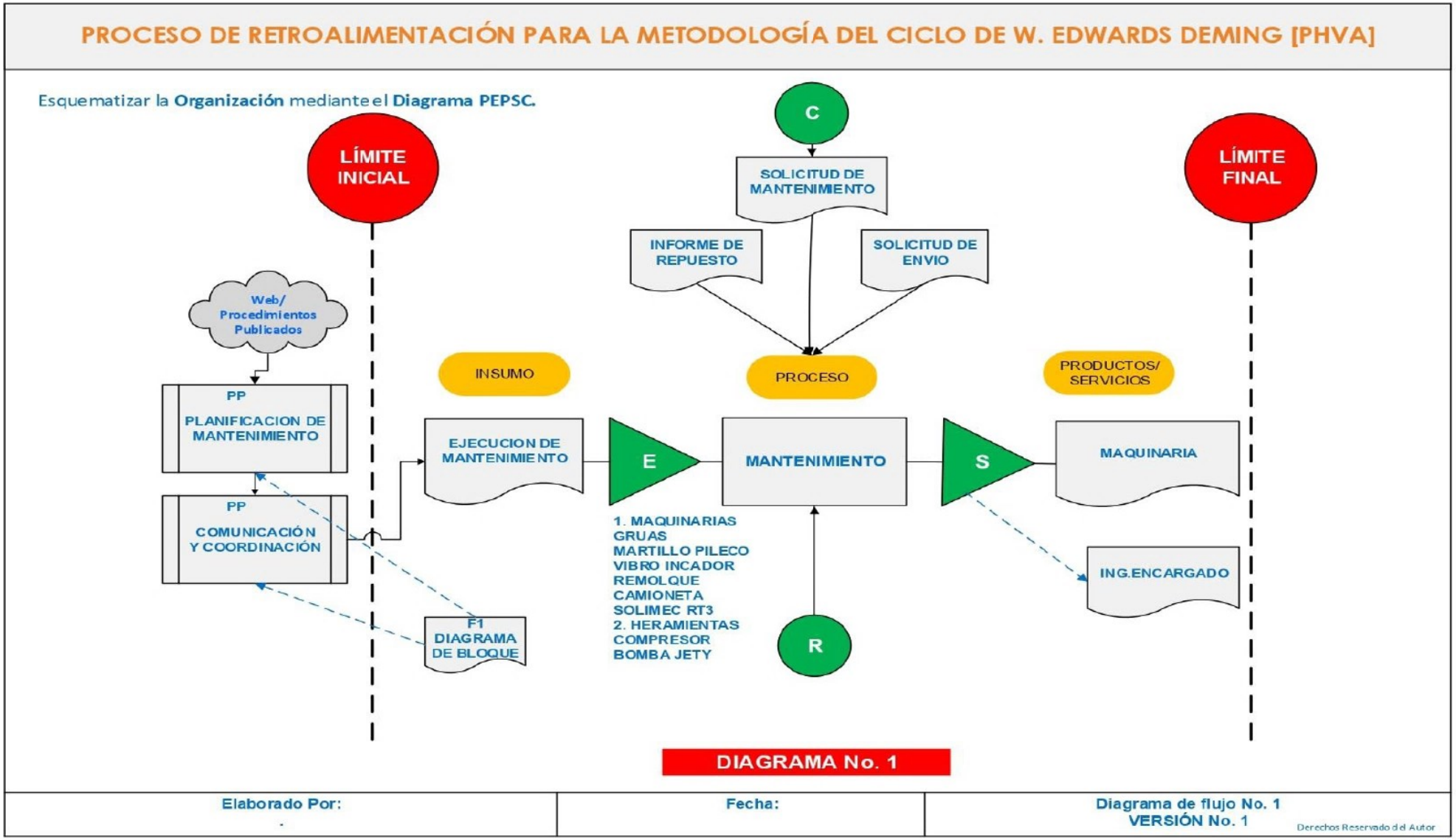


Tabla 6. Formatos utilizados en la compañía

Formato	USO Sí	USO No	Observaciones
Ficha técnica	x		Se lleva a cabo, pero en algunos equipos no contiene toda la información. Es necesario diseñarla otro formato para la ficha técnica
Hoja de vida		x	No se lleva un control al respecto. Consideramos establecer este formato
Programación	x		Contiene la información básica para este formato
Solicitud de servicio		x	
Orden de trabajo		x	
Control diario		x	
Medición de indicadores		x	

Título de la Propuesta Tecnológica:

RESUMEN

El análisis y ejecución de una propuesta clara para la asignación adecuada de los recursos, equipos e insumos para los mantenimientos significa que la industria de la construcción avanza hacia la modernización en la ejecución de políticas y procedimientos eficientes, claros y concretos para el desarrollo oportuno de la etapas en la ejecución de los proyectos, de esta manera logramos obtener clientes satisfechos, objetivos medibles y cuantificables para los plazos y procedimiento que se ejecutan con el fin de alcanzar la calidad total dentro del proceso productivo en la industria de la construcción en el ecuador.

PALABRAS CLAVE: ANALISIS, RECURSOS, CALIDAD.

Título de la Propuesta Tecnológica:

ABSTRACT

The analysis and execution of a clear proposal for the adequate allocation of the resources, equipment and supplies for maintenance means that the construction industry is moving towards modernization in the execution of efficient, clear and concrete politics and procedures for the timely development of stages in the execution of the projects, in this way we managed to obtain satisfied customers, measurable and quantifiable objectives for the deadlines and procedures that are executed in order to achieve total quality within the production process in the construction industry in Ecuador.

KEY WORDS: ANALYSIS, RESOURCES, QUALITY.

INTRODUCION

El presente trabajo se desarrollara realizando un análisis a la situación actual del mantenimiento de las maquinarias y su relación con el proceso de producción donde se evaluara la manera correcta del llevar a cabo un programa de mantenimiento que sintetice todas las necesidades que mantiene la compañía en este ámbito.

El procedimiento de mantenimiento a través de los años la ha manejado de una manera poco tradicional, obteniéndose en la actualidad información desactualizada del procedimiento y mantenimiento realizados a los deferentes equipos y maquinarias de la compañía, generando de esta manera un desconocimiento total por parte de los administradores del historial de mantenimiento de cada uno de los equipos.

Es por todo lo expuesto anteriormente que la compañía se ha visto en la necesidad de actualizar sus procedimientos de mantenimiento enfocando en la adquisición de un programa de mantenimiento para que sea el punto de partida inicial para la actualización de procedimientos y obtención de mejores resultados del departamento de mantenimiento.

Por medio de la adquisición de dicho programa se busca reducir las fallas, mantener un historial de mantenimiento actualizado, que nos ayudara a evitar retrasos en la programación de las actividades para cada maquinaria, conociendo de primera mano la disponibilidad y mantenibilidad de cada uno de los equipo, para de esta manera poder aumentar nuestra confiabilidad al momento de desarrollar los proyectos hacia nuestros clientes.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA

1.1Planteamiento del problema

La planificación del presupuesto ejecutivo de un proyecto debe garantizar la ejecución del mismo en todas sus etapas; estableciendo un énfasis particular en la asignación adecuada de los recursos, equipos e insumos para establecer una adecuada planificación para el desarrollo del proyecto. Las fases más significativas no cuentan hoy en día con un respaldo para garantizar su normal desarrollo; las licitaciones deben ser socializadas entre el área administrativa y el personal operativo de las obras, para que ellos sistematicen la realidad que se debe considerar en la elaboración del presupuesto ejecutivo de la obra.

La planificación inicial mal estructurada no le permite al residente contar con un criterio adecuado debido a que los presupuestos, herramientas, equipos y demás insumos que se requieren para la ejecución del proyecto se deben establecer de acuerdo a las condiciones del área de trabajo asignado, es por ellos que la asignación del talento humano; así como del equipo tiene que ser considerado como punto clave para el desarrollo del proyecto.

La asignación de un presupuesto genera una controversia debido a que no se consideran los cuellos de botellas que puedan presentarse en el desarrollo de las actividades; La mala planificación del mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los equipos en los campamentos designados establece un retraso en la programación del proyecto; debido a que los tiempos no son considerados en la programación del cronograma de trabajo a establecerse por el residente de la obra. El área de compras puede retrasar significativamente un proceso debido a que ellos se manejan mediante una política de que perjudica al normal procedimiento y desarrollo de las actividades.

La política que mantienen los fiscalizadores de obra establece un punto de quiebre que perjudica el debido proceso; cuando el personal de la fiscalización establece cambios permanentes en el desarrollo de las actividades del proyecto, generándose un malestar significativo para el avance del mismo.

La cámara de la construcción ecuatoriana ha tenido que atravesar una grave crisis en su política conservadora diferente a la aplicada en nuestro medio de competitividad, puesto que actualmente no contemplamos un camino claro en las políticas de empleabilidad y desarrollo de los equipos y personal por lo que se advierte una necesidad de innovación del campo de la construcción a gran escala.

1.1.1 Delimitación del Problema

Objeto de estudio: La industria de la construcción del Ecuador.

Campo de estudio: Mantenimiento de maquinaria

Línea de investigación: Programación de recursos para mantenimientos

1.2 Formulación del problema

¿Cómo afecta la inadecuada asignación de recursos en los mantenimientos de maquinaria?

1.2.1 Sistematización del problema

¿Por qué debemos gestionar el mantenimiento?

¿Qué criterio es utilizado para asignación equipos?

¿Cómo se considera el perfil del personal que va a colaborar en el proyecto?

¿De qué forma se establece el procedimiento para la asignación de recursos a la obra?

1.2.2 Determinación del tema

Revisión del proceso de mantenimiento de maquinaria pesada

1.3 Objetivo General

Analizar el procedimiento para la asignación de recursos para el mantenimiento adecuado de la maquinaria pesada.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Conocer mediante esquema el procedimiento para la asignación de recursos
- Establecer el procedimiento adecuado para garantizar estándares de calidad en la ejecución del proyecto
- Socializar los inconvenientes que se presenten en las maquinarias

1.4 Justificación del Problema

La elaboración de esta propuesta se centra en la necesidad de establecer criterios para mitigar y controlar los cuellos de botellas que se puedan presentar durante la ejecución de un proyecto, lo cual se relaciona estrictamente con la eficiencia y ciclo de vida de los equipos que se asignan a la obra.

En la actualidad la industria de la construcción se encuentra en un proceso innovación que permitirá ser más competitivos; reduciendo los cuellos de botella. La fricción a la que están expuesta los equipos se refleja en un desgaste significativo que reduce sus funciones al no estar diseñados para desarrollar estas funciones. Sin embargo, es un efecto negativo con el cual nos estamos enfrentando día a día sin considerar los tiempos perdidos que estos nos ocasionan en el desarrollo de la obra. Por esto, el mantenimiento adecuado de dichos equipos es fundamental para reducir la fricción y el consiguiente desgaste de las máquinas y equipos.

Aplicar el mapeo de procesos dentro de la ejecución de proyecto contempla una herramienta clave para establecer el procedimiento que se debe seguir en la ejecución del proyecto; estableciendo así cada una de las faces los involucrados y los recursos que se deben establecer para el desarrollo adecuado de las fases que estén involucradas en cada etapa de ejecución. (Tabla 1. Análisis Causa - Raíz)

Las personas aún son consideradas un recurso más, al igual que las máquinas, los equipos y el capital. Todo aquello, que representaba un interés, es considerado como desventaja para el negocio, al dar como resultado una relación de ganancia-perdida.

El manejo del personal en la actualidad (relaciones industriales), es decir, el trabajador es importante en tanto produce en mayor número y cantidad. (Llanos, 2016)

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

En el presente capitulo, se describirán las bases teóricas que se exponen para el análisis y cotejamiento que den sustento para alcanzar los fines del presente trabajo realizado.

2.1 Definición de mantenimiento

Se define habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones industriales en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento. (Garcia, 2003)

Cada equipo desempeña una función específica en el proceso industrial, y establece su característica propia que la hace diferente del resto. Esto establece que un motor de arranque de un equipo requiera de mantenimiento específico, mientras que otro motor de similitudes características requiera otra tarea de mantenimiento diferente al anterior. Hoy en día el procedimiento para optimizar, ya abarca muchos más allá de las características y procedimiento del equipo. Es importante abarcar todos los factores, tal como como el costo de paralización por el daño del equipo, la seguridad que se implementa, los costos de reparación, etc… todos estos factores van a establecer las áreas de mantenimiento que se deben intervenir en el equipo averiado.

2.1.1 Registro de equipos

El mayor problema al intentar realizar un análisis de equipos es no poder contar con un registro ordenado de los equipos que mantengan habilitados la compañía. Establecer un inventario de los activos fijos de la compañía es algo complejo para analizar en primer plano. (Tabla 3. Listado de maquinaria)

Establecer lista de grúas, martillos, vibro martillos, generadores, motobombas, moto soldadoras, remolques, lanchones, etc. No es más que una de datos., no es información relevante. Establecer una lista realmente importante y útil, requiere establecer una estructura en la que se manifiesten las relaciones de dependencia de cada uno de estos equipos entre ellos. (Figura 1. Clasificación de los equipos)

La compañía puede registrar varios campamentos, pero cada uno de ellos estará dividido en áreas funcionales. Se deberá determinar cada función a desarrollar en los campamentos. Cada campamento maneja un conjunto de equipos, de igual o diferentes características.

Cada equipo, está conformado por diversos sistemas funcionales, que se encargan de desarrollar diferentes actividades. Los elementos que componen a estos sistemas son variados (el sistema de embrague será un elemento). Los componentes de este sistema son partes más complejas de los elementos y son partes que habitualmente se tiene que sustituir ante alguna reparación. (Figura 2. Ficha técnica de equipos)

Los procedimientos que engloban al área de mantenimiento deben ser planeados y liderados por la alta dirección, para que de esta manera todo el personal esté involucrado de manera eficaz, eficiente y oportuna, para de esta manera alinearse al os objetivos globales que mantiene la empresa.

El desarrollar mantenimientos solo para cubrir averías menores, los costos relacionados al proceso se disparan, las paradas no programadas impactan directamente a la producción; así como generan desperdicios de material, afectando directamente los costos de producción que no estaban programados de esta manera. Es así que por todos estos motivos es tiempo de comenzar a establecer los parámetros para la confiabilidad de los equipos.

La confiabilidad operacional, la definen como la capacidad de una organización para cumplir sus funciones de manera óptima durante un periodo de tiempo bajo un contexto operacional especifico (Holmberg, 1991)

El mantenimiento debe ser considerado como la combinación de actividades que se desarrollan en paralelo con los sistemas de producción mediante un equipo técnico especializado. El proceso de producción y mantenimiento siempre van tomados de la mano, la producción generalmente son las entradas o insumos, tal como materias primas, mano de obra y etapas que se convierten en procesos que satisfacen las necesidades que mantienen los clientes.

La principal preocupación del área de mantenimiento es contribuir al cumplimiento de los plazos establecidos para el desarrollo del proyecto. Para ellos, se deben establecer los objetivos fundamentales en la estructura de la empresa:

- Aumentar la disponibilidad de la maquinaria para el correcto desarrollo de las actividades productivas
- Mantener y conservar el estado de la maquinaria y equipos, reduciendo el desgaste y deterioro de sus componentes

Los principales componentes que son tratados por el área de mantenimiento son:

Seguridad: las maquinarias o equipos sujetos a mantenimiento se desarrollan en condiciones aptas por que se conoce el estado y condiciones en las que se encuentran los equipos.

Vida útil: debemos considerar que todo equipo y maquinaria cumple un ciclo para el cual ha sido diseñado y debemos establecer los procedimientos técnicos, logísticos y económicos para dar el debido cumplimiento a estos parámetros.

Costos: los mantenimientos de las maquinarias pueden recurrir en un menor costo cuando manejamos una planificación adecuada para cada uno de los equipos.

Inventarios: en la actualidad este parámetro se ha vuelto controversial debido a que se debe destinar una considerable cantidad de recursos para el cuidado y almacenamiento óptimos de repuestos e insumos de las diferentes máquinas y equipos con los que cuenta la compañía.

Todos estos parámetros mantienen una estrecha relación con la carga de trabajo que debe desarrollar los diferentes equipos.

El talento humano con el que se debe contar en la actualidad desempeña un rol importante en el ciclo de vida de los equipos, debido a que de este personal con una preparación adecuada van a depender las principales funciones de operatividad de los equipos.

El establecer los procedimientos adecuados para el desarrollo óptimo de las etapas de ejecución del proyecto se debe analizar las áreas centrales para el desarrollo

adecuado de los procedimientos del proceso constructivo del proyecto como se demuestra a continuación. (Tabla 4. Mapeo de procesos)

Ejecución de los procedimientos técnicos establecidos para el mantenimiento de equipos dentro de los tiempos adecuados en la planificación de las actividades mensuales del residente de obra, deben contener un fundamento básico.

Los mantenimientos deben ser programados conjuntamente en las áreas involucradas para el correcto desarrollo del proyecto dentro de los tiempos, procesos y procedimientos que se deben mantener en las áreas operativas del campamento quienes son los encargados del desarrollo de estas actividades.

Estado actual del mantenimiento de equipos en la compañía

De momento hemos podido establecer que el procedimiento de mantenimiento que maneja la compañía todo lo socialice de manera individual, generando de esta manera un sin número de reportes al momento de establecer los mantenimiento a desarrollar al os diferentes equipos.

Lo primero que se debe establecer es la unificación de todos estos formatos y sociabilizar uno solo para de esta manera simplificar, la tramitología para el mantenimiento de los equipos, y así poder buscar la opción más práctica y rentable para la compañía al momento de establecer la adquisición de un programa de mantenimiento para los diferentes equipos y maquinaria con los que se cuneta en la compañía.

Por otro lado, debemos establecer un cronograma de capacitaciones para todo el personal involucrado con el área de mantenimiento para establecer y socializar las nuevas directrices del área.

El procedimiento de registro que se lleva a cabo en la actualidad es un formato básico y no contempla todos los componentes que se deben establecer para un correcto mantenimiento de las maquinarias. (Tabla 6. Formatos utilizados en la compañía)

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

3.1Codificación de equipos

Establecido el listado e inventario de equipos con los que dispone la compañía debemos establecer que cada uno de los equipos debe contar con un código único. De esta manera estableceremos un control para la ubicación, mantenimientos, elaboración de registros de mantenimientos, permite el cálculo y control de costos.

3.1.1 Costos

Los objetivos del departamento de mantenimiento siempre van a ser reducir al máximo la intervención a los equipos mientras se encuentren en el desarrollo de las actividades productivas para las cuales han sido asignados. El departamento va a conseguir establecer objetivos basados en los costos de mantenimiento establecidos en un presupuesto anual que manera el área.

Este presupuesto va a ser calculado con sumo cuidado, ya que el establecer un presupuesto inferior lo que el departamento requiere perjudica irremediablemente los resultados de producción, eficiencia, eficacia y calidad de los procesos desarrollados por los diferentes quipos de la compañía.; por otro lado un presupuesto sobre dimensionado también nos perjudica enormemente como departamento ante el criterio de las demás áreas de la compañía.

3.1.2 Disponibilidad

Se define como disponibilidad la proporción de tiempo que se debe establecer como procedimiento al estado técnico en el que se encuentren los equipos sujetos a tareas específicas. El principal objetivo del mantenimiento es asegurar la disposición de los equipos en todo momento y lugar sin perjuicio alguno al desarrollo normal de las actividades productivas programadas por la compañía.

El indicador de disponibilidad oferta una gama de interpretaciones, la definición representara un papel fundamental para juzgar el nivel de profesionalismo que tiene el departamento de mantenimiento en la ejecución y cálculos necesarios para la implementación adecuada del mantenimiento de los equipos.

3.1.3 Medio ambiente

La regulación ambiental vigente nos conlleva a establecer parámetros de seguridad, cuidado, preservación y mitigación de los daños ambientales que se puedan producir por el descuido de los procedimientos técnicos para el desarrollo del mantenimiento de equipos en áreas libres.

La reducción del riesgo de impacto ambiental desde el mantenimiento son: errores humanos, falta de control y seguimiento, procesos de mantenimiento no controlados.

Asignación de recursos

La industria de la construcción ecuatoriana registra serios inconvenientes con sus contratantes debido al retraso en la asignación de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades productivas programadas para el bienestar de toda la comunidad.

La asignación del personal humano calificado hoy en día se ha vuelto un gran dilema en la industria de la construcción; es por ello que las diferentes compañías que ya cuentan con un personal fijo han establecido políticas encaminadas al perfeccionamiento de las habilidades y destrezas de todo su personal humano para de esta manera poder contrarrestar la desigualdad que nos enfrentamos día a día en la sociedad ecuatoriana.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

A partir de la consolidación del departamento de mantenimiento, muchas han sido las interrogantes que se han generado con relación a los modelos y procedimientos aplicados para el resurgir de la compañía en el establecimiento de una política adecuada para el mantenimiento de sus equipos. La necesidad de unificar los diferentes procesos que se llevan a cabo hoy en día, implico una unificación de los mismos, es decir, todos los procedimientos se desarrollaran baja un esquema parame trizado.

4.1 Programa de mantenimiento

Es un proceso de correlación de códigos en los equipos con una secuencia, cronograma de actividades programadas, instrucciones de mantenimientos, datos de medición, numeración de material, ejecutado por un usuario para actuar previamente en los diferentes equipos.

4.2 Programación

Se establecen actividades del día a día, regularmente basadas en las órdenes de trabajo para reparaciones.

El programa establece múltiples tareas, que se deben planificar periódicamente. Normalmente estas actividades no presentan restricciones, salvo la implementación y disponibilidad de recursos. Estas actividades usualmente son registradas por el programador del sistema.

Las reparaciones o paradas de los equipos pueden ser programadas y socializadas con anterioridad para evitar el desorden y gasto innecesario de recursos, equipos y personal.

La complejidad que requieren ciertas actividades permitirá al programador la apertura de múltiples tareas de diversas disciplinas que requieren la intervención de recurso humano, materiales e incluso equipos auxiliares para poder complementar las actividades programadas.

4.3Generalidades del programa de mantenimiento

El programa de mantenimiento debe establecer los factores críticos que establece la compañía, entre estos factores:

- Factor de costos: debe establecer el gasto que se ha requerido realizar paras un daño puntual en un equipo. Nos permite llevar un control de los gastos
- Factor ambiental: conlleva establecer que los equipos están apegados a la normativa ambiental vigente; establecer los niveles de ruido, olores desagradables, contaminación del aire, etc.
- Factor operacional: las fallas que se pueden registrar en retrasos de las actividades productivas, conllevando a la disminución de la satisfacción de los clientes por retrasos innecesarios.

4.3.1 Inventarios

En la actualidad se puede establecer acuerdos con los diferentes proveedores de la compañía para comenzar a implementar el inventario por consignación; para de esta manera reducir en un porcentaje los costos por almacenamiento de inventarios de repuestos que mantiene la compañía.

4.4 Personal de mantenimiento

Actualmente la compañía cuenta con el siguiente personal de mantenimiento:

Jefe de equipos: la persona encargada es el ing. José Martin, quien administra y coordina todas las actividades del mantenimiento tanto preventivo como correctivo de las maquinas, establece las asignaciones al personal y verifica que todas las actividades programadas se hayan desarrollado con normalidad.

Operadores: son los encargados de dirigir correctamente cada uno de los equipos y maquinas con los que cuneta la compañía.

Ayudantes de grúa: son los encargados de realizar las revisiones rutinarias del día a día en los diferentes equipos y maquinas.

Mecánico: es el encargado de desarrollar los diferentes mantenimientos a los equipos, bajo la responsabilidad y apego de los procedimientos establecidos para el correcto funcionamiento de los equipos.

Ayudante de mecánica: es la persona que ayuda al mecánico a desarrollar las diferentes actividades de mantenimiento que se programan para los equipos y maquinas.

Asistente de mantenimiento: este es el cargo que se va a implementar desde el 16 de agosto del presente año y estará bajo la dirección de Alberto Ulloa, esta persona será la encargada de ingresar yoda la información relacionada a los diferentes equipos y maquinarias al programa de mantenimiento que va a adquirir la compañía.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

PRESUPUESTO ANUAL DE MANTENIMIENTO	
PERSONAL ADMINISTRATIVO	
Operaciones y logística	$ 48.000
Bodega y campamento	$ 14.400
Mantenimiento	$ 40.000
Subtotal	$ 102.400
Mantenimiento de Equipos de oficina	
Computadores / programas	$ 4.000
Subtotal	$ 4.000
Suministro	
Equipos de Protección Personal (EPP)	$ 4.000
Movilización de camioneta	$ 6.000
Pintura general para maquinarias y equipos	$ 3.500
Combustibles (Diésel y gasolina)	$ 5.800
Control de maleza	$ 1.100
Fumigaciones en embarcaciones	$ 1.200
Permiso Playas y Bahía	$ 1.600
Patentes municipales, cuerpo de bomberos y otros	$ 1.100
Medicinas y tratamientos médicos	$ 1.500
Subtotal	$ 25.800
Personal de operaciones	
Mecánico (2)	$ 24.000
Ayudante de mecánico (3)	$ 14.400
Electromecánico	$ 11.172
Soldador	$ 9.576
Operadores de grúa (6) *	$ 11.569
Ayudantes de grúa (6) **	$ 17.147
Capitanes (1) *	$ 6.384
Monitoreo de cámaras de seguridad	$ 16.416
Bodeguero	$ 6.000
Chofer (2)	$ 10.800
Subtotal	$ 127.464
INVERSIONES	
Patio de mantenimiento	$ 10.000
Subtotal	$ 10.000
Total de presupuesto calculado	$ 269.664

$$VAN = -\mathrm{A} + \frac{Q1}{(1+k)^1} + \frac{Q2}{(1+k)^2} + \cdots + \frac{Qn}{(1+k)^n}$$

$$TIR = \sum_{T=0}^{n} \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

CALCULO DE VAN Y TIR

Nombre del proyecto:	COMPRA	ALQUILER
TNA de inversión alternativa	5%	7%
Cantidad de Años	5	0

AÑOS	FLUJO DE FONDOS	FLUJO DE FONDOS
0	*-$ 269.664,00*	*-$ 500.000,00*
1	$ 25.000,00	$ 100.000,00
2	$ 50.000,00	$ 100.000,00
3	$ 60.000,00	$ 100.000,00
4	$ 75.000,00	$ 150.000,00
5	$ 90.000,00	$ 150.000,00

comprar		alquilar	
TIR	3%	TIR	5,88%
VAN	($16.452,71)	VAN	$13.259,10

Me conviene invertir en alquiler ya que me genera a un VAN mayor al que se registra por realizar la compra

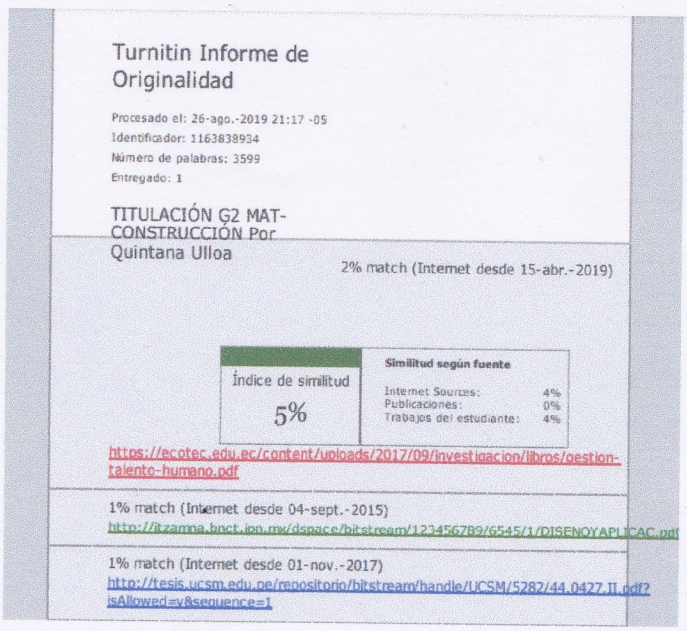
CONCLUSIONES

- Se evaluó el estado general del área de mantenimiento en la compañía, estableciendo las fortalezas y debilidades que presenta esta área. Se evidencia que se debe establecer una mayor capacitación al personal del área de mantenimiento.
- El formato de los equipos se diseña para la unificación de los formatos ya existentes, para las órdenes de trabajo, ordenes de servicio, requerimiento de materiales, órdenes de compra y los costos asumidos para la ejecución de los mantenimientos.
- Se debe elaborar el manual de procedimiento de mantenimiento en base a la norma ISO 900.
- Se estableció las reuniones pertinentes para la adquisición del programa de mantenimiento para la compañía, logrando la aceptación de los involucrados.
- Establecer los indicadores de gestión a utilizar para el correcto funcionamiento del programa
- Los equipos y maquinarias deben se codificados de manera ordenada para su correcta identificación

RECOMENDACIONES

- Es necesario establecer las responsabilidades cada uno de los involucrados del proceso de mantenimiento; así como, la socialización de las acciones a desarrollar para la mejora de la compañía.
- Socializar los formatos con el personal involucrado en su ejecución, para establecer criterios y unificarlos para una mejora que beneficie a todos como organización
- Para la elaboración de los procedimientos se debe analizar bien cada uno de los requisitos que estable la norma ISO para no caer en contradicciones.
- No establecer parámetros demasiados complejos, debemos elaborar tres parámetros medibles y realizables de manera frecuente hasta conseguir el involucramiento de todos en la compañía
- Asignar al personal logístico debidamente preparado para la codificación de los equipos y maquinarias, para su mayor conocimiento.

ANEXOS



Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 26-ago.-2019 21:17 -05
Identificador: 1163838934
Número de palabras: 3599
Entregado: 1

TITULACIÓN G2 MAT-CONSTRUCCIÓN Por Quintana Ulloa

2% match (Internet desde 15-abr.-2019)

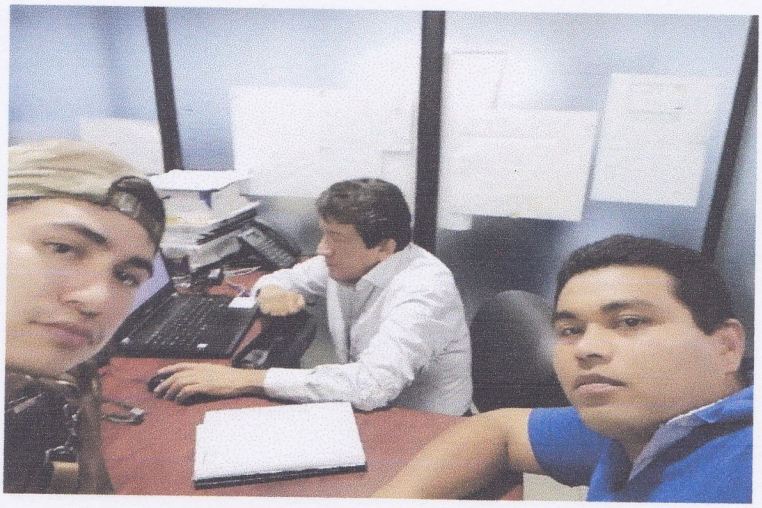
Índice de similitud	Similitud según fuente	
5%	Internet Sources:	4%
	Publicaciones:	0%
	Trabajos del estudiante:	4%

https://ecotec.edu.ec/content/uploads/2017/09/investigacion/libros/gestion-talento-humano.pdf

1% match (Internet desde 04-sept.-2015)
http://itzamna.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/6545/1/DISENOYAPLICAC.pdf

1% match (Internet desde 01-nov.-2017)
http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/5282/44.0427.II.pdf?isAllowed=y&sequence=1

Tutorías



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

Cranes, L.-B. (29 de Julio de 2019). *Link-Belt Cranes*. Obtenido de Link-Belt Cranes: https://www.linkbelt.com/es

Garcia, G. S. (2003). *Organizacion y Gestion industrial de mantenimiento.* Madrid: Diaz de Santos. S.A.

Holmberg, K. F. (1991). Operational reliability and systematic maintenance. *Elsevier Science Publishera*.

INEN, I. E. (2013). *Seguridad en el uso de gruas.* Quito.

Llanos, M. (2016). El desarrollo de los sistemas de produccion y su influencia en las relaciones laborales y el rol del trabajador. *Economia y Desarrollo*, 135.

Marino, I. (29 de Julio de 2019). *Ingeniero Marino* . Obtenido de Ingeniero Marino : https://ingenieromarino.com/remolcadores/#.XT27gPJKjIV

quip, P. (28 de Julio de 2019). *Power quip*. Obtenido de Power quip: https://www.powerquip.co.kr/esp/products/vibratory-hammers.html