UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR- JOSE MIGUEL CARRERA

PROPUESTA DE OPTIMIZACION DE AREA DE MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA CINEPOLIS CHILE

Trabajo de Titulación para optar al Título Profesional de Ingeniero de ejecución en MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Alumno:
Víctor Marin Olguín

Profesor Guía:
Mg. Ing. Félix Pizarro Martínez

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de título primordialmente a mi familia, que siempre me apoyaron en este duro camino, confiando plenamente en mis capacidades y motivándome continuamente.

A los profesores quienes nunca desistieron al enseñar, aun sin importar que muchas veces las condiciones no fueron las óptimas en el último tramo de la carrera, continuaron depositando su esperanza en nosotros.

También dedicar este trabajo a la gerente de cine Srta. Joselyn Utreras que me permitió realizar este trabajo, facilitándome toda la información que estuviera a su alcance.

Finalmente dedicar este trabajo a todos los que me ayudaron en este camino desde nuestros compañeros, amigos, familiares, técnicos y trabajadores de la empresa. Para ellos es esta dedicatoria, gracias por su apoyo incondicional y su confianza en mí.

RESUMEN

KEYWORDS: ISHIKAWA – PARETO - PROPUESTA DE MANTENIMIENTO - PLAN DE MANTENIMIENTO - CONFIABILIDAD - FMECA - PAUTA DE TRABAJO – CRITICIDAD – MAQUINA DE POPCORN.

El presente trabajo tiene como finalidad identificar las potenciales fallas que podría presentar el área de mantenimiento en los complejos alrededor del país, basándonos en análisis de causa-efecto, generar las propuestas de solución que podrían mejorar la actual gestión y proponer un área técnica especialista en dar soluciones de mantenimiento preventivo a todos sus equipos según lo requieran, pero principalmente daremos los primeros lineamientos sobre el mantenimiento planificado de tipo R.C.M que permita aumentar la confiabilidad de las máquinas de Popcorn Mach 5 de todos los complejos de Cinépolis Chile, siendo esta su principal fuente de ingresos. nos centraremos en el análisis de los riegos que implican la falta de tareas programadas.

En primer lugar, se da un vistazo por la historia de la empresa, misión y valores corporativos.

Luego analizamos mediante encuesta y experiencia de sus trabajadores que falencias presenta el área, agrupamos estas fallas con ayuda del diagrama causa-efecto proponemos soluciones y generamos la mejora continua del proceso.

Una de las propuestas más importante es la planificación del mantenimiento al equipo crítico, se presenta la información técnica del equipo para realizar el respectivo análisis FMECA que nos entregara las indicaciones para comenzar a formar el futuro plan de mantenimiento basado en confiabilidad (R.C.M), desarrollando las 7 preguntas que son la base metodológica de este mantenimiento

Luego y mediante el diagrama de decisiones identificaremos el tipo de mantenimiento que aplicaremos al equipo crítico, finalizando con la propuesta de un plan de mantenimiento que tendrá la finalidad de aumentar la disponibilidad del equipo, también entregaremos un cronograma de actividades, check list del equipo, historial de intervenciones y hojas de información, también confeccionaremos un plan de limpieza que deberá ser aplicado frecuentemente por los técnicos de mantenimiento.

INDICE

INTRODUCCION 14
OBJETIVOS 16
OBJETIVO GENERAL 16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA Y ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL AREA DE MANTENIMIENTO 18
1.1 ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA 20
1.1.1 Ubicación. 21
1.1.2 Misión 21
1.1.3 Visión 21
1.1.4 Valores corporativos 21
1.2 CINEPOLIS EN EL MUNDO 22
1.3 TECNOLOGIA CINEMATOGRAFICA 22
1.3.1 Cinépolis Macro 5XE 22
1.3.2 Cinépolis Junior 23
1.3.3 Cinépolis 4DX 23
1.3.4 Cinépolis IMAX 23
1.3.5 Cinépolis Pluus 23
1.3.6 Sala de Arte 24
1.3.7 Cinépolis VR 24
1.3.8 Screen X 24
1.4 CINEPOLIS EN CHILE 24
1.4.1 Distribución operativa 25
1.4.2 Generalidades del área de mantención 26
1.4.3 Distribución actual de trabajadores para el área de mantenimiento 26
1.4.4 Importancia del mantenimiento en la empresa 26
1.4.5 Auditorias 26
1.5 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA PARA LA EMPRESA CINEPOLIS CHILE 27
1.5.1 Técnicas 27
1.5.2 Observación 27
1.5.3 Entrevista 27
1.5.4 Encuesta 27
1.6 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN 28
1.6.1 Auditorias de mantenimiento 28
1.6.2 Ishikawa o diagrama causa-efecto 28
1.6.3 Diagrama de Pareto 28
1.6.4 Encuesta 29
1.6.5 Muestra 29

1.7 ANÁLISIS DE DATOS 36
1.7.1 Variables e indicadores 36
1.8 DIAGRAMA DE ISHIKAWA 37
1.8.1 Identificación de problemas 37
1.9 DIAGRAMA DE PARETO 38
1.9.1 Determinar las principales fallas 38
1.9.2 Resultados 39
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE GESTION PARA EL AREA DE MANTENIMIENTO 40
2.1 PROBLEMAS IDENTIFICADOS 42
2.2 AGRUPACION DE PROBLEMAS (3) Y SOLUCIONES PLANTEADAS 42
2.3 SOLUCIONES AL PROBLEMA DE DEFICIENCIA EN RRHH 43
2.3.1 Perfil de cargo zonal de mantenimiento 44
2.3.2 Perfil de cargo técnico de mantenimiento 45
2.3.3 Perfil de cargo auxiliar de mantenimiento 46
2.4 PROPUESTA DE MÉTODO DE CONTRATACIÓN 47
2.5 NUEVO ORGANIGRAMA PROPUESTO 48
2.6 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL 49
2.7 SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA DEFICIENTE 50
2.7.1 Fracttal 50
2.7.2 Beneficios de contar con un CMMS 53
CAPÍTULO 3: PROPUESTA Y PLANIFICACION DE PLAN DE MANTENIMIENTO 55
3.1 SOLUCIÓN A LA AUSENCIA DE PROCESOS PREVENTIVOS 57
3.2 INVENTARIO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO 57
3.2.1 Calentador de salchicha 57
3.2.2 Calentador de pan Hotdog 58
3.2.3 Calentador de Nachos 58
3.2.4 Dispensador de Quesos 58
3.2.5 Fabricador de hielos 59
3.2.6 Split de muro 59
3.2.7 Climatizador de sala 60
3.2.8 Máquina de Popcorn 60
3.2.9 Proyector de Sala 61
3.3 JERARQUIZACION DE EQUIPOS 61
3.3.1 Matriz cualitativa de riesgo 61
3.3.2 Criterios de evaluación 61
3.3.3 Índices de jerarquización 62
3.4 DATOS E INFORMACION DEL EQUIPO CRÍTICO 63
3.4.1 Máquina de Popcorn 63
3.5 ANALISIS FMECA 65

3.5.1 Implementación FMECA 65
3.5.2 Definición de la intención del diseño 65
3.5.3 Análisis funcional (SIPOC) 66
3.5.4 Identificación de los modos de falla 67
3.5.5 Efecto de fallas 68
3.5.6 Análisis de criticidad mediante N.P.R 68
3.6 MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD 71
3.6.1 Las siete preguntas del RCM 72
3.6.2 Beneficios del Mantenimiento centrado en confiabilidad 76
3.7 PROCESO DE DESICIONES R.C.M CON HOJA DE INFORMACION Y DECISIÓN 77
3.7.1 Análisis diagrama de decisiones 80
3.8 PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO 81
3.8.1 Beneficios de la planificación 81
3.9 PLAN DE MANTENIMIENTO PROPUESTO A LA MAQUINA DE POPCORN DE CINEPOLIS CHILE 81
3.10 ESTIMACION DE COSTOS 86
3.10.1 Estimación de costos para plan de mantenimiento propuesto 86
3.10.2 Estimación de costos asociados a la detención de las Maquinas de Popcorn. 87
CONSLUSION 90
RECOMENDACIONES 90
BIBLIOGRAFÍA 94
ANEXOS 95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Complejo La Reina, región Metropolitana. 21
Figura 1-2. Vista satelital Cinépolis La Reina. 21
Figura 1-3: Diagrama Ishikawa Gestión Actual área de Mantenimiento. 36
Figura 2-1: Propuesta de nuevo Organigrama. 48
Figura 2-2: Monitoreo de resultados Fracttal. 50
Figura: 2-3 Catalogo de equipos mediante Fracttal. 50
Figura 2-4: Levantamiento equipo critico Fracttal. 51
Figura 2-5: Programación de repuestos Fracttal. 52
Figura 3-1: Calentador de salchichas Cinépolis Chile. 56
Figura 3-2: Calentador de salchichas Cinépolis Chile. 57
Figura 3-3: Calentador de Nachos Cinépolis Chile. 57
Figura 3-4: Calentador de Quesos Cinépolis Chile. 58
Figura 3-5: Fabricador de hielos Cinépolis Chile. 58
Figura 3-6: Split de muros Cinépolis Chile. 59
Figura 3-7: Climatizador de salas Cinépolis Chile. 59
Figura 3-8: Maquina de Popcorn Cinépolis Chile. 59
Figura 3-9: Proyector de salas Cinépolis Chile. 60
Figura 3-10. Criterios de la Matriz cualitativa de riesgo. 61
Figura 3-11: Maquina de Popcorn Mach 5. 62
Figura 3-12: Identificación de partes Maquina de Popcorn Mach 5. 63
Figura 3-13: Despiece olla Maquina de Popcorn Mach 5. 64
Figura 3-14: Análisis SIPOC. 66
Figura 3-15: Modos de falla. 66
Figura 3-16: Efectos de falla. 67
Figura 3-17: Fallas funcionales Maquina de Popcorn. 72
Figura 3-18: Intervalos P-F para el descubrimiento de fallas. 75
Figura 3-19: Hoja de información. 77
Figura 3-20: Diagrama de tomas de decisiones. 77
Figura 3-21: Hoja de decisión. 79
Figura 3-22: Plan de mantenimiento diario y semanal Maquina de Popcorn Mach 5. 81
Figura 3-23: Plan de mantenimiento mensual y trimestral Maquina de Popcorn Mach 5 82
Figura 3-24: Plan de mantenimiento anual para molino Maquina de Popcorn Mach 5 84
Figura 3-25: Evaluación de costos mano de obra. 85
Figura 3-26: Evaluación de costos plan de mantenimiento para equipo crítico. 85
Figura 3-27: Evaluación de costos herramientas e insumos. 86
Figura 3-28: Calculo de rendimiento por elaboración de carga. 86

Figura 3-29: Calculo del valor unitario de boxes vendidos por Cinépolis Chile. 86
Figura 3-30: Promedio de ganancia por 1 carga de Popcorn. 87
Figura 3-31: Estimación de ganancia en baja y alta afluencia de público. 87
Figura 3-32: Estimación de perdidas por maquina detenida al día. 88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Distribución de cines en Chile 25
Tabla 1-2: Análisis pregunta 1. 29
Tabla 1-3: Análisis pregunta 2 30
Tabla 1-4: Análisis pregunta 3. 31
Tabla 1-5: Análisis pregunta 4. 31
Tabla 1-6: Análisis pregunta 5. 32
Tabla 1-7: Análisis pregunta 6. 33
Tabla 1-8: Análisis pregunta 7. 34
Tabla 1-9: Análisis pregunta 8. 34
Tabla 1-10: Análisis pregunta 9. 35
Tabla 1-11: Análisis pregunta 10. 36
Tabla 1-12: Identificación de variables 37
Tabla 1-13 Diagrama de Pareto 39
Tabla 2-1: Problemas identificados. 42
Tabla 2-2: Agrupación de problemas y soluciones planteadas. 43
Tabla 2-3: Perfil de cargo Zonal de Mantenimiento. 44
Tabla 2-4: Perfil de cargo Técnico de Mantenimiento. 45
Tabla 2-5: Perfil de cargo Auxiliar de Mantenimiento. 46
Tabla 2-6: Propuesta de método de contratación 47
Tabla 3-1: Levantamiento de equipos Cinépolis Quillota 56
Tabla 3-2: Jerarquización de equipos 62
Tabla 3-3. Datos Técnicos de la Máquina de Popcorn 65
Tabla 3-4: Determinación de Severidad 68
Tabla 3-5. Determinación de Ocurrencia 68
Tabla 3-6: Criterios de evaluación de detección de fallas. 69
Tabla 3-7: Modos de falla según prioridad de riesgo 69
Tabla 3-8: Evaluación de NPR 69
Tabla 3-9: Jerarquización de modos de falla según Prioridad obtenida 70

SIGLAS Y SÍMBOLOS

cm : centímetro
kg : Kilogramo
gr : gramo
oz : onza
kW : Kilowatt
V : Volt
hz : Hertz
mm : Milímetro
FF : Frecuencia de falla
MCC : Mantenimiento Centrado en Confiabilidad
RCM : Reliability Centered Mainteinance
SIPOC : Supplier – Inputs- Process- Outputs – Customers
CMMS : Computerized Maintenance Management System

INTRODUCCION

En la actualidad los distribuidores y empresas dedicadas a la cinematografía generan miles de millones en producciones, por otra parte las cadenas de cine se ponen con tecnología de última generación para entregar una experiencia inolvidable en cada visita, implementado diversos formatos de proyección, comodidad, inclusive menús completos, se han esmerado en la creación de salas acondicionadas para todas las edades, desde los más pequeños con salas multiusos hasta los clientes más exigentes, que requieren de nuevas tecnologías audiovisuales.

Actualmente se observa que en el año 2019 hubo casi 30 millones de espectadores de cine en Chile, lo cual se podría interpretar como que, en promedio, cada chileno fue al cine 1,7 veces a lo largo del año. Esto se traduce en una recaudación bruta por concepto de entradas de casi 100 mil millones de pesos durante el año 2019, por lo tanto es de suma importancia que las cadenas de cines en el país tengan el mejor equipamiento y quien entregue la mejor experiencia, es quien tendrá las mejores ganancia, por lo mismo en Cinépolis Chile se entregara una propuesta de área de mantenimiento donde analizaremos fallas presentes en la gestión y propondremos soluciones que ayuden a mejorar las funciones del personal y el cuidado de los activos.

Mucha gente desconoce que las entradas de cine no son la principal fuente de ingreso, si no la venta de alimentos y es por esto la importancia que debe tener el cuidado de los equipos incluyendo la comodidad del complejo.

Se analizarán las falencias y se generarán propuestas de mejora siendo una de las más importantes la creación de un plan de mantenimiento a la máquina de Popcorn que está presente en todos los complejos del país, y se convierte en el equipo crítico, por lo tanto, debe tener la importancia que se merece para Cinépolis Chile.

Al término de esta propuesta, se demostrará la importancia que tiene el área de mantenimiento y el equipo que la compone en el desarrollo de las áreas de trabajo, entregándole las herramientas adecuadas para realizar las tareas asignadas, como dice el dicho: “Un trabajador contento, es más productivo”.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de optimización de área de mantenimiento para organizar las funciones del personal y establecer una estructura eficaz en el manejo de los activos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las fallas en el diseño actual del área de mantenimiento en base a diagrama causa-efecto.

- Organizar las funciones del personal del área de mantenimiento para establecer el manejo de los recursos.

- Elaborar plan de mantenimiento en base a diagrama de decisiones R.C.M para equipo crítico mediante planillas de mantenimiento.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA Y ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL AREA DE MANTENIMIENTO

1.1 ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

En 1996 ingresa al mercado chileno CineHoyts, una importante cadena australiana de cines que inicia sus operaciones en julio de 1997 con su primera sala multiplex, ubicada en calle Huérfanos, en el centro de Santiago.

Debido al éxito de su primer complejo, en noviembre del mismo año se dio inicio a la apertura de su segundo complejo en la comuna de Puente Alto, con ocho salas, 2.300 butacas, amplios accesos, confiterías y cafeterías. Un mes después, en diciembre de 1997, inició sus operaciones en el complejo de cine más grande del centro de Santiago, ubicado en el nivel subsuelo del Paseo San Agustín, con ocho salas y más de 1.600 butacas, implementados con restaurantes, salas de pool, cafeterías y juegos electrónicos. La extensión de la experiencia CineHoyts a otra región fue un éxito con la audiencia chilena. Es por eso, que en el año 1998 inició sus operaciones el primer complejo Multiplex en Valparaíso, con 5 salas, 1.100 butacas y estrenos simultáneos con Santiago.

En noviembre de 2011 Chilefilms dueña de CineMundo compra Hoyts cinema Chile S.A. convirtiéndose así en el principal actor del mercado chileno con una participación de un 47%, superando a Cinemark con un 39,2% y Cineplanet con un 8,95%. El 6 de enero de 2015 Cine Hoyts Chile fue vendido a Cinépolis, una empresa mexicana dedicada a la exhibición de películas fundada en 1971, que opera en 868 conjuntos en países como: Estados Unidos, Chile, Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Perú, Argentina, Brasil, España, India, Omán, Baréin, Arabia Saudita e Indonesia convirtiéndose así en la compañía de exhibición cinematográfica más grande de México y América Latina, ocupando el tercer lugar en el mundo en número de salas, el segundo lugar en número de boletos vendidos y la cadena que más boletos por sala vende en el mundo.

Actualmente en Chile Cinépolis cuenta con 32 complejos, en las ciudades de Santiago, Calama, Antofagasta, Coquimbo, Ovalle, Valparaíso, Quillota, Melipilla, San Fernando, Talca, Chillán, Los Ángeles, Temuco, Puerto Montt y Castro. Siendo la principal cadena de cines dentro del país con las de 2.000 funcionarios.

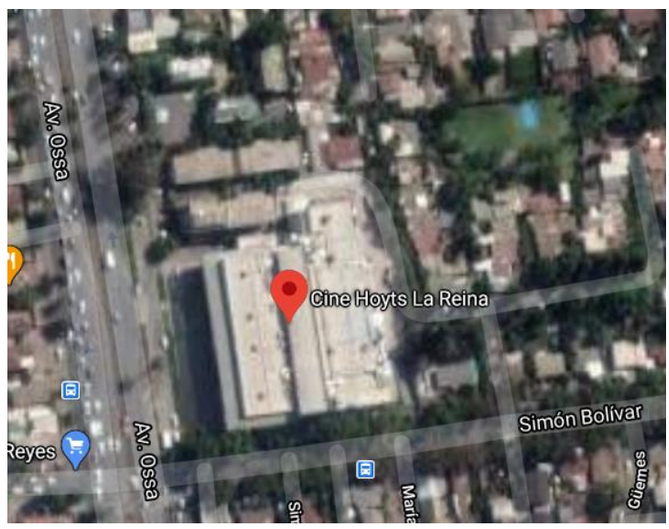


Fuente: www.brandsearch.superbrands.com

Figura 1- 1. Complejo La Reina, región Metropolitana

1.1.1 Ubicación.

La empresa cuenta con 32 complejos alrededor del país, siendo Cinépolis La Reina su casa matriz en Avenida Ossa, La Reina, Región Metropolitana.



Fuente: www.googlemaps.com

Figura 1-2. Vista satelital Cinépolis La Reina

1.1.2 Misión

Ser la empresa líder en el rubro de la entretención, capaz de reconocer y superar las expectativas de nuestros clientes logrando la identificación con nuestra empresa a través de una experiencia inolvidable.

1.1.3 Visión

Iluminamos la película de tu vida con sonrisas y momentos inolvidables

1.1.4 Valores corporativos

Pasión por los resultados

Me entrego a mi trabajo en búsqueda de la excelencia para el cumplimiento de los objetivos comunes

Compromiso

Doy lo mejor de mí a la empresa, a mi equipo de trabajo y a la comunidad

Integridad

Actuó con honestidad, siendo congruente entre lo que pienso, digo y hago.

Vocación de servicio

Tengo la disposición permanente de satisfacer a mis clientes y exceder sus expectativas.

Ser pop

Es la esencia de Cinépolis: divertido, pionero, creativo, curioso y con el ánimo de un aprendizaje continuo.

1.2 CINÉPOLIS EN EL MUNDO

Cinépolis es una empresa mexicana dedicada a la exhibición de películas fundada en 1971 en Morelia, Michoacán, bajo el nombre de Organización Ramírez. Hasta el 31 de mayo de 2020 operaban 868 conjuntos cinematográficos con 6,704 salas 100% digitales; 484 se ubican en México y 383 en países: Estados Unidos, Chile, Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Perú, Argentina, Brasil, España, India, Omán, Baréin, Arabia Saudita e Indonesia convirtiéndose así en la compañía de exhibición cinematográfica más grande de México y América Latina, ocupando el tercer lugar en el mundo en número de salas, el segundo lugar en número de boletos vendidos y la cadena que más boletos por sala vende en el mundo.

Actualmente cuenta con una plantilla laboral de 41,728 colaboradores. Cinépolis tiene operaciones en 338 ciudades de 17 países.

1.3 TECNOLOGIA CINEMATOGRAFICA

1.3.1 Cinépolis Macro 5XE

Macro XE es el formato usado para distinguir a las salas equipadas con una pantalla de 170 m² (4 veces el tamaño de una pantalla de cine normal) y un equipo de sonido de 13 000 watts de potencia con sonido inmersivo.

1.3.2 Cinépolis Junior

Sala Junior de Cinépolis es el formato usado para distinguir aquellas salas equipadas especialmente para infantes. La sala cuenta con juegos de molleo, tobogán y alberca de pelotas. Es una sala recomendada para niños de 4 años hasta 11 años de edad.

Se proyectan películas clasificación "A" y "AA". Antes de iniciar la función, los niños tienen un espacio de 10 minutos para jugar, posteriormente se proyecta una cortinilla donde se avisa al público que la película está por comenzar. Le proyecta los cinco minutos de tráileres. A mitad de la proyección de la película, hay un intermedio de 15 minutos, para que los niños jueguen y vayan al baño.

La sala cuenta con diferentes butacas como, por ejemplo, butacas tradicionales, puffs dobles, cojines dobles y camastros. Cabe señalar que para ingresar a la sala existe un reglamento, el cual establece que no puede ingresar un menor de edad sin un adulto y no puede ingresar un adulto sin un menor.

1.3.3 Cinépolis 4DX

4DX es el formato de Cinépolis para identificar a las salas de cine equipadas con butacas con movimientos. El aforo se divide en módulos, cada módulo está conformado por 4 butacas. La sala ofrece una experiencia más realista, gracias a sus efectos como: agua y aire en la cara, aromas, humo, movimiento de las butacas, efectos de luces (estrobos), burbujas, y el pequeño golpeteo en el respaldo de la butaca.

1.3.4 Cinépolis IMAX

Cinépolis IMAX Theatre es el formato usado para distinguir aquellas salas que están equipadas con una pantalla IMAX. La sala IMAX es la pantalla más grande de Cinépolis. La imagen es más clara y nítida, gracias a la proyección de sus dos proyectores. Se pueden disfrutar películas en formatos "2D, 3D y HFR (48 cuadros por segundo)

Cuenta con un sistema de proyección Dual + DMR patentando por IMAX y un sistema de remasterización que optimiza cada cuadro e imagen. El diseño de este tipo de sala se pensó de manera que la pantalla rodee a la audiencia para expandir su campo de visión. Otra ventaja de este formato es la precisión láser de su sonido.

1.3.5 Cinépolis Pluus

Cinépolis PLUUS es un formato que hace referencia a las salas de gama Premium que no son de Lujo. A diferencia de las salas VIP y tradicional, encontramos el concepto

PLUUS, que está en medio de los conceptos VIP y el concepto TRADICIONAL. Este formato más enfocado a la comodidad de los cinéfilos, pues cuenta con asientos más amplios y descansa pies.

1.3.6 Sala de Arte

Sala de Arte es el formato usado para identificar las salas donde se exhiben películas clasificadas por Cinépolis como «Cine de Arte». Este espacio es permanente y ofrece propuestas cinematográficas de los autores más reconocidos del cine mundial, películas celebradas en los mejores festivales alrededor del mundo, así como documentales y películas clásicas del cine.

1.3.7 Cinépolis VR

Este formato permite experimentar sensaciones muy realistas debido a la alta calidad de sonido y sus gráficos. Cuenta con varios videojuegos de realidad aumentada en versión multijugador, para que puedan ser jugados entre grupos de máximo 8 personas.

1.3.8 Screen X

Formato que permite la proyección sobre los dos muros laterales de la sala, ofreciendo una vista panorámica de 270°.

1.4 CINEPOLIS EN CHILE

En Chile, desde sus inicios Cinépolis, ha demostrado su liderazgo en el mercado y se ha consolidado a través del tiempo como un referente en la industria de la exhibición, con un constante apoyo a la producción cinematográfica nacional, según un estudio del ministerio de cultura en el años 2019 que analizaba el comportamiento de las audiencias en los últimos años , nuevos proyectos de entretención y la permanente innovación con nuevas tecnologías en exhibición y servicios, ha demostrado ser una empresa líder en el mercado, en constante fomento de una sociedad íntegra y estrechamente ligada a la sociedad y la cultura.

Potenciando siempre el desarrollo profesional de nuestro equipo de más de 2,000 funcionarios, cuenta con 34 complejos, 170 salas app, más de 31,000 butacas entre Arica y Puerto Montt, Salas 4DX®, Sala IMAX® única en Chile, salas 3D, Premium Class y la nueva sala exclusiva para niños Sala

Junior, que cuenta con juegos, toboganes y entretención para que la experiencia cinematográfica de los menores sea la mejor.

Tabla 1-1: Distribución de cines en Chile

SALAS	CIUDAD	COMPLEJOS
101	SANTIAGO	CINEHOYTS ARAUCO ESTACION
		CINEPOLIS VIVO IMPERIO
		CINEPOLIS CASA CSTANERA
		CINEPOLIS LA REINA
		CINEPOLIS MAALPLAZA EGAÑA
		CINEPOLIS MALLPLAZA EGAÑA PREMIUN CLASS
		CINEPOLIS MALLPLAZA LOS DOMINICOS
		CINEPOLIS MALLPLAZA LOS DOMINICOS PREMIUN CLASS
		CINEPOLIS PASEO LOS TRAPENSES
		CINEHOYTS PARQUE ARAUCO
		CINEHOYTS PARQUE ARAUCO PREMIUN CLASS
		PASEO LOS DOMINICOS (SAN CARLOS)
		CINEHOYTS ARAUCO MAIPU
		CINEPOLIS VIVO OUTLET MAIPU
		CINEPOLIS ESPACIO URBANO PUENTE ALTO
		CINEPOLIS PLAZUELA INDEPENDENDENCIA PUENTE ALTO
		CINEHOYTS MALLPLAZA SUR
		CINEHOYTS PASEO SAN BERNANRDO
		CINEHOYTS VIVO OUTLET LA FLORIDA
12	ANTOFAGASTA	CINEHOYTS ANTOFAGASTA LIDER
		CINEHOYTS MALLPLAZA ANTOFAGASTA
5	COQUIMBO	CINEPOLIS VIVO COQUIMBO
6	CALAMA	CINEHOYTS MALLPLAZA CALAMA
6	LOS ANGELES	CINEHOYTS MALLPLAZA LOS ANGELES
6	TALCA	CINEHOYTS PLAZA MAULE TALCA
5	PUERTO MONTT	CINEHOYTS COSTANERO PUERTO MONTT
5	TEMUCO	CINEPOLIS VIVO OUTLET TEMUCO
5	VALPARAISO	CINEHOYTS VALPARAISO
4	CHILLAN	CINEHOYTS ARAUCO CHILLAN
5	SAN FERNANDO	CINEHOYTS VIVO SAN FERNANDO
3	MELIPILLA	CINEHOYTS ESPACIO URBANO MELIPILLA
3	OVALEE	CINEPOLIS OVALLE
5	QUILLOTA	CINEPOLIS SHOPPING QUILLOTA
3	CASTRO	CINEPOLIS PASEO CHILOE

Fuente: elaboración propia.

1.4.1 Distribución operativa

Para la distribución de labores dentro de cada complejo, se dividen en 4 grandes áreas las cuales trabajan de forma independiente pero que se unen con una misma finalidad, que es entregar un servicio de calidad al cliente. Las áreas mencionadas son:

- Confitería
- Mantención
- Proyección
- Administración

1.4.2 Generalidades del área de mantención

Actualmente la empresa cuenta con un área de mantención para cada complejo que tiene a su cargo: mantención del inmueble, mantención de los equipos, realizar planillas con rutinas de mantención, cotizar y comprar repuestos, supervisar contratistas, inventariar herramientas, repuestos y dos veces al mes recibe una visita del gerente zonal de mantención quien audita los trabajos.

1.4.3 Distribución actual de trabajadores para el área de mantenimiento

Actualmente cada complejo y dependiendo la cantidad de salas y el tamaña del cine existe un supervisor de mantención quien es el encargado de mantener los complejos óptimos para entregar el mejor servicio. Si el complejo tiene más de 5 salas, el supervisor cuenta con un encargado de mantención quien cumple la función de ayudante. Si el complejo cuenta con más de 10 salas como es el caso de La Reina cuenta con 2 ayudantes. También existen 3 gerentes zonales de mantención que se dividen los complejos para supervisar sus labores.

1.4.4 Importancia del mantenimiento en la empresa

El principal valor para a empresa es entregar un servicio de calidad y que el cliente tenga una experiencia inolvidable, por lo mismo se realizan constantes auditorías a todas las áreas que componen los complejos por el gerente zonal.

1.4.5 Auditorías

Para la evaluación de los procesos se evalúan todas las áreas con auditorías internas y externas que constan básicamente en poner nota porcentual a cada área si cumple con los protocolos de funcionamiento óptimo.

1.4.5.1 Auditoría de control interno

El gerente zonal es quien evalúa los procesos, servicios, estándares de calidad y llenado de documentación.

1.4.5.2 Auditorias de control externo

Tracking de satisfacción: se envía una encuesta de evaluación a todos quienes son socios del cine donde se consultan 15 puntos donde se abordan las 4 áreas de operación de cada complejo y 1 un comentario en general de satisfacción, reclamo o sugerencia. **(ANEXO A)**

Cliente incógnito: evalúa de forma incógnita sin identificarse todos los procesos de operación para luego enviar evidencia y comentarios

1.5 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA PARA LA EMPRESA CINEPOLIS CHILE

1.5.1 Técnicas

Con el objetivo de recopilar la mayor cantidad de datos posibles y extraer de ellos la información necesaria, se utilizarán las siguientes técnicas:

1.5.2 Observación

Se realizarán observaciones en tareas y funciones que afectan al área de mantenimiento, para así poder tener un registro de las averías, fallas y tiempos de reparación de las mismas, así como también el retraso en la producción que se ocasiona, la cual se ve reflejada en términos de pérdida de dinero. Se observará también el deterioro de los equipos al no existir una forma de alerta temprana de fallas.

1.5.3 Entrevista

La entrevista estará dirigida a las personas directamente relacionadas al mantenimiento de los complejos. Se realizarán entrevistas escritas, tomando como entrevistados a personas con diferentes cargos en 3 complejos del país, tales como: supervisor de mantenimiento, ayudantes técnicos y gerentes de complejos.

Este método se utilizará para obtener un diagnóstico general de la visión que tiene el personal acerca de la gestión que se realiza actualmente, ya que ellos como protagonistas del trabajo conocen el proceso en su totalidad, así como también las mejoras que podrían implementarse y las debilidades que se tienen.

1.5.4 Encuesta

Se realizarán encuestas a distintos niveles del personal para tener un diagnóstico de la situación de la empresa desde el interior, o desde el punto de vista de sus propios trabajadores.

1.6 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

1.6.1 Auditorías de mantenimiento

Se tomará este instrumento como base del estudio para hacer un diagnóstico de la situación actual de la empresa en el Área de Manteamiento.

Se recopilará la información obtenida en base a trecking de satisfacción, auditorías internas y cliente oculto, con la finalidad de obtener las fallas latentes presentes en 3 complejos de Cinépolis. **(ANEXO A, ANEXO B)**

1.6.2 Ishikawa o diagrama causa-efecto

El diagrama de causa-efecto o "Diagrama de Ishikawa" es una herramienta gráfica, utilizada en empresas, que ofrece una visión global de las causas que han generado un problema y los efectos correspondientes. Como las causas están jerarquizadas, es posible identificar de manera concreta las fuentes del problema.

Uniremos este análisis con las 5M, que trabaja con cinco pilares fundamentales alrededor de los cuales giran las posibles causas de un problema.

Estas cinco "M" son las siguientes:

- Máquina (Machine).
- Método (Method).
- Mano de Obra (Manpower).
- Material (Material).
- Medio Ambiente (Middle).

1.6.3 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una gráfica que organiza valores, los cuales están separados por barras y organizados de mayor a menor, de izquierda a derecha respectivamente.

Esta gráfica permite asignar un orden de prioridades para la toma de decisiones de una organización y determinar cuáles son los problemas más graves que se deben resolver primero.

El principal uso que tiene el elaborar este tipo de diagrama es para poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. Evaluar todas las fallas, saber si se pueden resolver o mejor evitarlas.

1.6.4 Encuesta

Se realizo una encuesta al personal de mantenimiento para tener los primeros indicios de cuáles son las principales fallas que afectan al área de mantenimiento y podrían perjudicar al área. En esta encuesta participares personas con diferentes cargos dentro de los complejos pero que a la vez están directamente involucrados con el área de mantenimiento, tales como: supervisores, ayudantes y gerentes de cines. ANEXO

1.6.5 Muestra

Esta muestra se basó principalmente en 4 complejos alrededor del país: Cinépolis vivo Coquimbo, Cinépolis Quillota, Cinépolis outlet Temuco y Cinépolis plaza Egaña y está compuesta por:

- 4 gerentes de cine
- 4 supervisores de mantenciones
- 4 ayudantes de mantención

1.6.5.1 Información obtenida:

1.- ¿Cuál cree usted que es el tipo de mantenimiento que utiliza su complejo?

Para esta pregunta 9 marcaron correctivo-preventivo 1 correctivo y 2 no saben qué tipo de mantenimiento desempeñan.

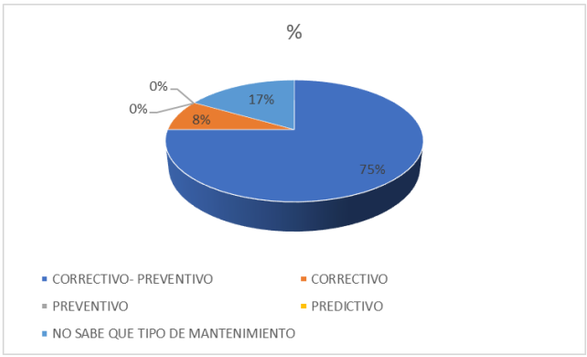
Tabla 1-2: Análisis pregunta 1.

PREGUNTA 1	CANTIDAD	%
CORRECTIVO- PREVENTIVO	9	75%
CORRECTIVO	1	8%
PREVENTIVO		0%
PREDICTIVO	0	0%
NO SABE QUE TIPO DE MANTENIMIENTO	2	17%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propi

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-1: Resultados pregunta 1.



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la gráfica el 75% de los encuestados afirma que el tipo de mantenimiento es correctivo-preventivo, un 17% afirma que es correctivo y un 8% manifiesta no saber qué tipo de mantenimiento se trabaja, dato que no se debe dejar de lado.

2.- ¿Tiene conocimientos sobre planillas o rutinas de mantenimiento?

Para esta pregunta 4 personas marcaron tener conocimientos sobre rutinas de mantenimiento, 5 marcaron no saber sobre rutinas de mantenimiento y 3 marcaron tener conocimientos, pero no entiende el lenguaje de las planillas.

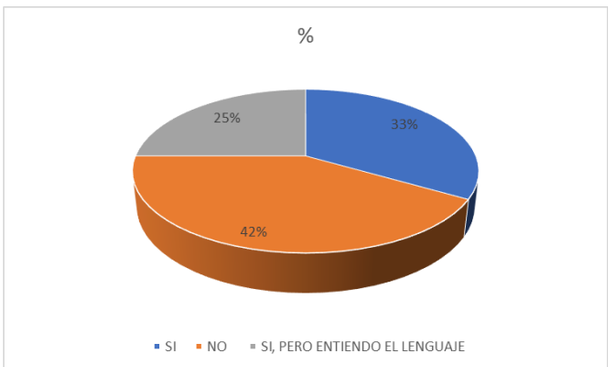
Tabla 1-3: Análisis pregunta 2.

PREGUNTA 2	CANTIDAD	%
SI	4	33%
NO	5	42%
SI, PERO ENTIENDO EL LENGUAJE	3	25%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-2: Resultados pregunta 2.



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de esta grafica se observa que en su gran mayoría el persona no maneja conceptos técnicos para realizar un guía de mantenimiento, lo cual es preocupante para el área.

3.- ¿La empresa le ha proporcionado capacitación sobre el área de mantenimiento?

Para esta pregunta 8 personas marcaron no y 4 otro.

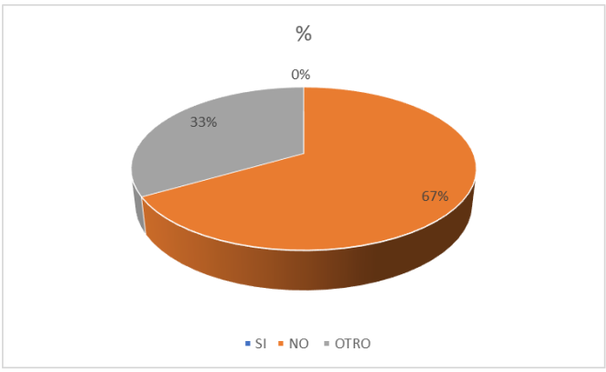
Tabla 1-4: Análisis pregunta 3.

PREGUNTA 3	CANTIDAD	%
SI	0	0%
NO	8	67%
OTRO	4	33%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-3: Resultados pregunta 3.



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la gráfica se observa que el personal no recibe capacitación acorde a las tareas que desempeña, lo cual dificulta la eficiencia del trabajador y los conocimientos. Solo un 33% que corresponde a gerentes de complejos los cuales, si reciben capacitación, pero acorde a su área de trabajo.

4.- ¿Su zonal de mantenimiento entrega soporte oportuno?

Para esta pregunta 12 personas respondieron que depende la disponibilidad.

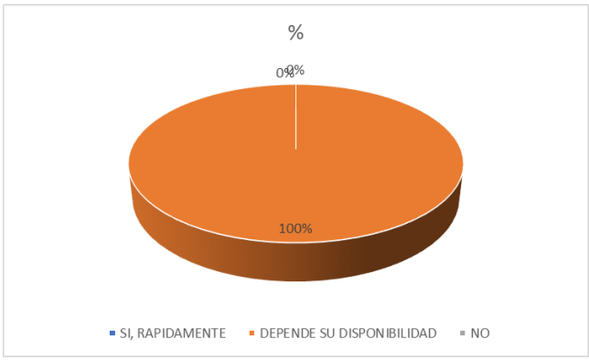
Tabla 1-5: Análisis pregunta 4.

PREGUNTA 4	CANTIDAD	%
SI, RAPIDAMENTE	0	0%
DEPENDE SU DISPONIBILIDAD	12	100%
NO	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-4: Resultados pregunta 4.



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la gráfica se observa que el 100% de los encuestados responde que depende de la disponibilidad del zonal para cuando se necesita soporte para el área de mantenimiento, esto dificulta tanto las labores de reparación como la gestión de repuestos, lo que provoca detenciones prolongadas de los equipos y pérdidas económicas.

5.- ¿Cuenta con las herramientas adecuadas para realizar tareas de mantenimiento?

Para esta pregunta 12 personas respondieron que sí.

Tabla 1-6: Análisis pregunta 5.

PREGUNTA 5	CANTIDAD	%
SI	12	100%
NO	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-5: Resultados pregunta 5.



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la gráfica se observa que un 100% de las personas encuestadas dice tener todas las herramientas adecuadas para desempeñar sus labores técnicas, cabe mencionar que esta muestra no refleja la realidad de todos los complejos alrededor del país.

6.-¿Considera ud que es importante contar con registros de mantenciones, registro de repuestos, OT y listado de proveedores?

Para esta pregunta 12 personas respondieron totalmente de acuerdo.

Tabla 1-7: Análisis pregunta 6.

PREGUNTA 6	CANTIDAD	%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	12	100%
DE ACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO, SON POCOS EQUIPOS	0	0%
COMPLETAMENTE EN DESACUERDO	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-6: Resultados pregunta 6.



Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados de la gráfica, el 100% de los encuestados responde la importancia que es tener registro de todo lo que involucra un área de mantenimiento y posteriormente loe beneficios que esto traería.

7.- ¿Cuánto con una planificación para distribuir de forma ordenada el presupuesto que tiene el área de mantenimiento?

Para esta pregunta 11 personas no planifican el presupuesto y 1 planifica el presupuesto para mantenimiento.

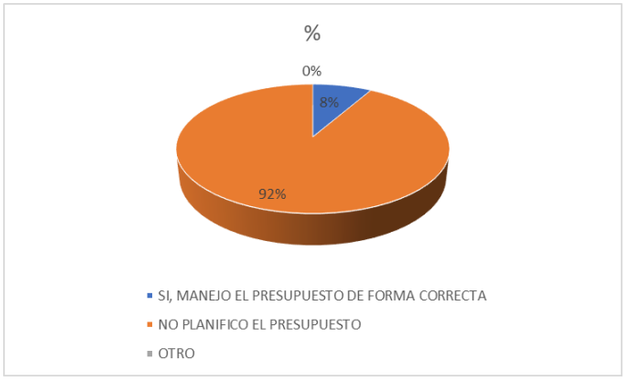
Tabla 1-8: Análisis pregunta 7.

PREGUNTA 7	CANTIDAD	%
SI, MANEJO EL PRESUPUESTO DE FORMA CORRECTA	1	8%
NO PLANIFICO EL PRESUPUESTO	11	92%
OTRO	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-7: Resultados pregunta 7.



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la gráfica se observa que solo un 8% planifica el presupuesto y un 92% no planifica el presupuesto, eso quiere decir que en su mayoría el área de mantenimiento no sabe cómo gasta el dinero, lo cual es perjudicial para los ingresos de cada complejo.

8.- ¿Cuándo se produce una falla en algún equipo a cargo del área de mantenimiento, cuanto demora en quedar operativo?

Para esta pregunta 6 personas respondieron varios días y depende de otros factores, 4 personas que depende del soporte zonal y 2 varios días

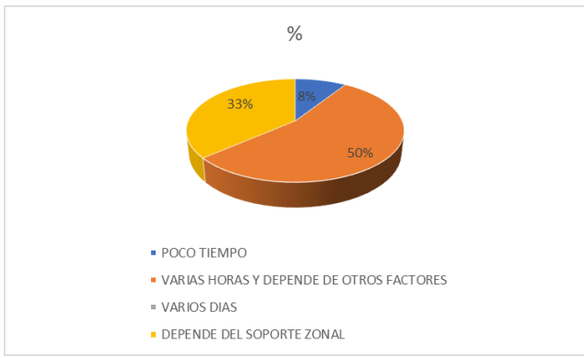
Tabla 1-9: Análisis pregunta 8.

PREGUNTA 8	CANTIDAD	%
POCO TIEMPO	1	8%
VARIAS HORAS Y DEPENDE DE OTROS FACTORES	6	50%
VARIOS DIAS	2	
DEPENDE DEL SOPORTE ZONAL	4	33%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-8: Resultados pregunta 8.



Fuente: Elaboración propia

Para esta grafica se observa que en su mayoría las fallas no son resueltas de forma rápida, ya que dependen mucho de otros factores como, tiempo de ejecución, falta de soporte zonal, falta de repuestos, falta de conocimiento, falta de soporte técnico, lo cual mantiene equipos detenidos y pérdidas económicas.

9.- califique usted cada uno de estos aspectos sobre el área de mantenimiento, del 1 al 7 siendo 1 la nota más baja y 7 la nota más alta.

Tabla 1-10: Análisis pregunta 9.

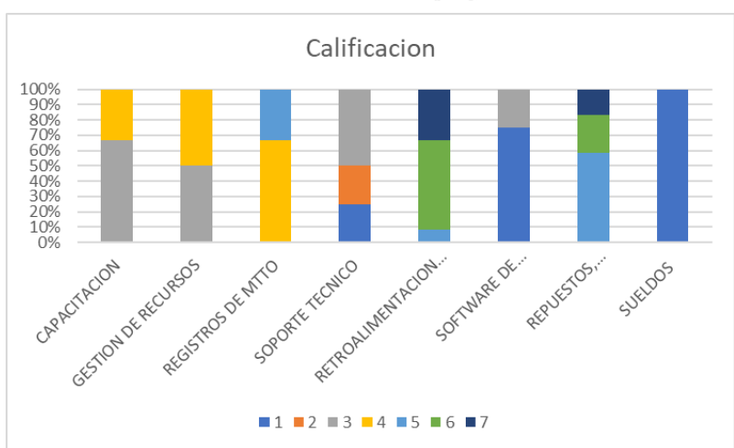
	CALIFICACION						
PREGUNTA 9	1	2	3	4	5	6	7
CAPACITACION			8	4			
GESTION DE RECURSOS			6	6			
REGISTROS DE MTTO				8	4		
SOPORTE TECNICO	3	3	6				
RETROALIMENTACION DE JEFATURA					1	7	4
SOFTWARE DE MANTENIMIENTO	9		3				
REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS					7	3	2
SUELDOS	12						

7

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de esta calificación se agregaron los valores a una grafica

Grafica 1-9: Resultados pregunta 9.



Fuente: Elaboración propia

10.- ¿Considera usted que el área de mantenimiento necesita una reestructuración?
Para esta pregunta 12 personas respondieron que sí.

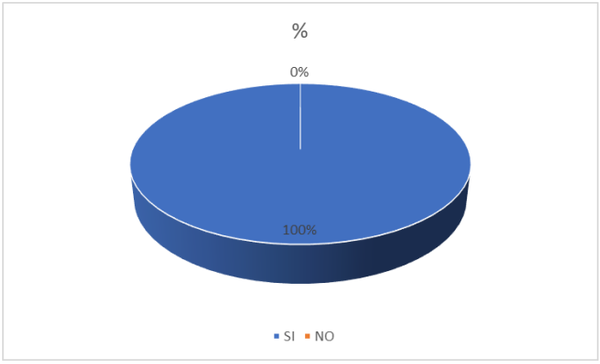
Tabla 1-11: Análisis pregunta 10.

PREGUNTA 10	CANTIDAD	%
SI	12	100%
NO	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes obtenidos se llevan a una gráfica circular.

Grafica 1-10: Resultados pregunta 10.



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la gráfica se observa que el 100% de las personas considera que el área de mantenimiento necesita una reestructuración sabiendo que es un área de mucha importancia dentro de la organización y su éxito va de la manos con buenos resultados económicos.

1.7 ANÁLISIS DE DATOS

1.7.1 Variables e indicadores

Para poder evaluar los datos obtenidos y en base a la información entregada en las auditorías internas y externas más la entrevista realizada al personal de mantenimiento de 4 complejos alrededor del país y la experiencia propia como técnico de mantenimiento en Cinépolis Quillota, se generan las variables dependiente e independiente son las dos variables principales de cualquier experimento o investigación, La independiente (VI) es la que cambia o es controlada para estudiar sus efectos en la variable dependiente (VD). La dependiente es la variable que se investiga y se mide.

Pueden ser vistas entonces como causa (variable independiente) y efecto (variable dependiente). La independiente es controlada por el experimentador, mientras que la dependiente cambia en respuesta a la independiente.

Para efectos de esta investigación se toma como variable independiente la propuesta de optimización de área de mantenimiento y como dependiente lo que queremos conseguir que es una optimización de la gestión de la empresa, cada uno con sus respectivos indicadores por los cuales trabajaremos en este análisis de causa-efecto

VARIABLES	INDICADORES	SUB-INDICADORES
Variable Independiente PROPUESTA DE GESTION DEL AREA DE MANTENIMIENTO	RRHH	Competencia del personal
		Capacitacion del personal
		Sueldos
	Análisis de fallas	Historial de fallas
	Inspecciones	Rutinas de mantenimiento
		Supervición zonal
	Soporte tecnico	Software de mantenimiento
		Gestion de recursos
Variable dependiente OPTIMIZACION DEL DESEMPEÑO DE LA EMPRESA	Costos	Producción continua
		Presupuesto de mantenimiento
		Rentabilidad de los complejos
	Tiempos	Mantenimiento efectivo
		Respuesta del personal
		Alerta temprana de fallas
	Confiabilidad	Evitar que fallas retracen producción
		Asegurar la vida útil de los equipos
	Disponibilidad	Asegurar la disponibilidad de trabajo de los equipos

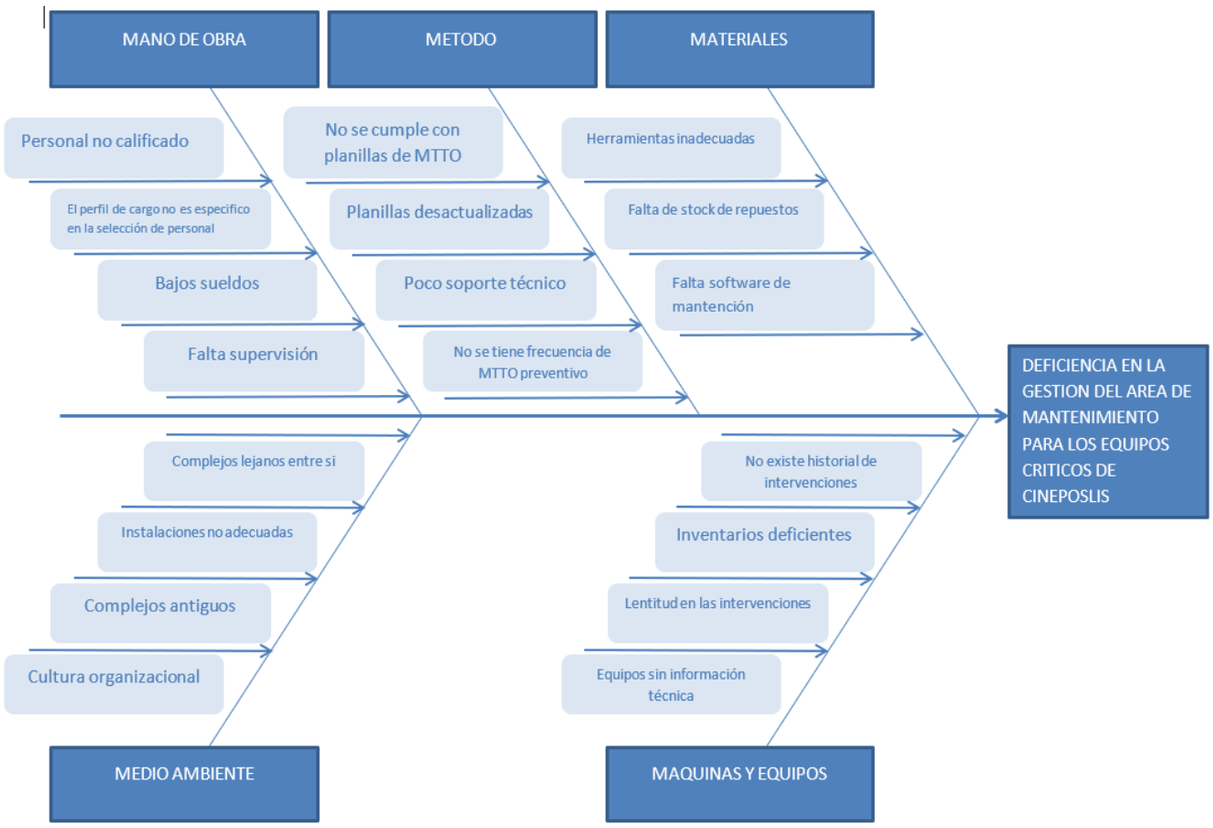
Tabla 1-12: Identificación de variables

Fuente: Elaboración propia.

1.8 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

1.8.1 Identificación de problemas

Se presenta un diagrama donde se identifican las posibles causas de la mala gestión que se viene llevando en el área de mantenimiento para los Equipos de la empresa Cinépolis Chile para realizar un cruce de información con los datos obtenidos anteriormente y generar una frecuencia de falla para ver si son repetitivas y su importancia en la gestión de área.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-3: Diagrama Ishikawa Gestión Actual área de Mantenimiento.

Como se observa en el diagrama anterior en base al método de las 5M se identificaron las respectivas sub-causas de la mala gestión en el área de mantenimiento, las cuales analizaremos más adelante.

1.9 DIAGRAMA DE PARETO

1.9.1 Determinar las principales fallas

Luego de identificar las principales causas en el Diagrama de Ishikawa se procedió a cruzar las mismas con los subindicadores planteados como variables al inicio del estudio, dándoles un valor de 1 si existencia relación y 0 si es que no la hubiese. Este cuadro se presenta en el **(Anexo C)**

A continuación, se presentan las sub-causas con el valor obtenido del cuadro cruzado. Luego se les asigno un porcentaje y una columna de valores acumulados para proceder a armar el Diagrama de Pareto.

Tabla 1-13 Diagrama de Pareto

SUB-CAUSAS	FRECUENCIA	% ACUMULADO		80-20
PERFIL DE CARGO DEFICIENTE	11	14%	11	80%
FALTA SOFTWARE DE MTTO	10	27%	21	80%
LENTITUD DE INTERVENCIONES	9	38%	30	80%
PERSONAL NO CALIFICADO	8	49%	38	80%
FALTA SUPERVISION	8	59%	46	80%
FALTA STOCK DE REPUESTOS	7	68%	53	80%
POCO SOPORTE TECNICO	6	76%	59	80%
PLANILLAS DESACTUALIZADAS	5	82%	64	80%
EQUIPOS SIN INFORMACION TECNICA	5	88%	69	80%
COMPLEJOS LEJANOS ENTRE SI	3	92%	72	80%
INSTALACIONES INADECUADAS	3	96%	75	80%
NO SE CUMPLE CON PLANILLAS	2	99%	77	80%
BAJOS SUELDOS	1	100%	78	80%

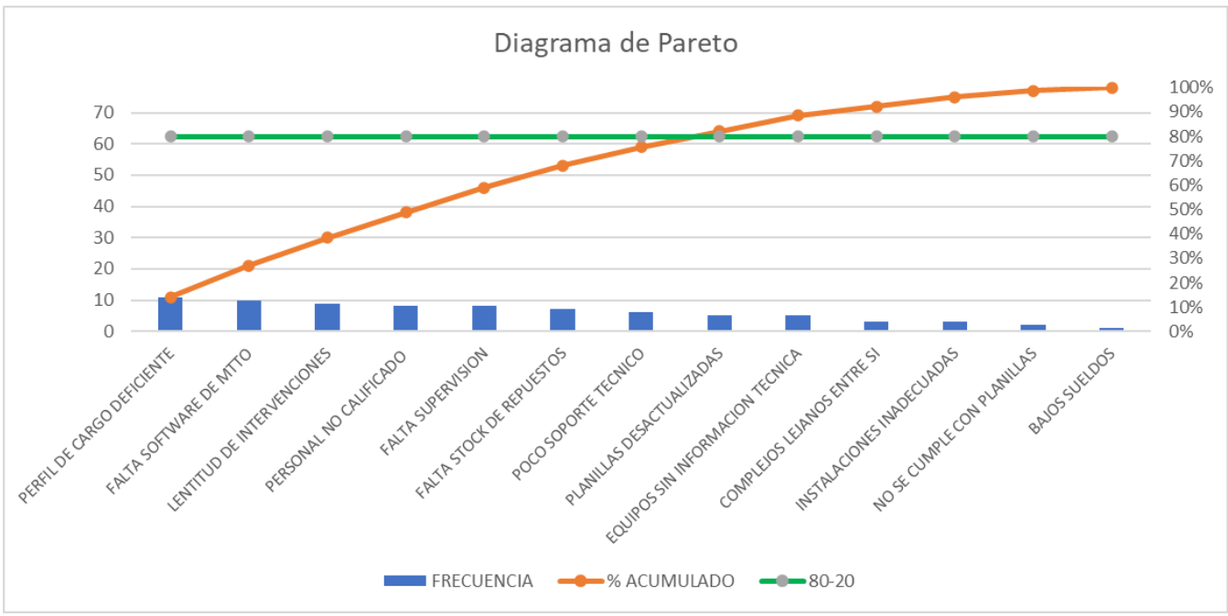
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el cuadro anterior, las puntuaciones elevadas de algunas subcausas nos muestran ya con anticipación cuales son las más importantes, igualmente se procedió a obtener los problemas que suman el 80% y cuales quedan fuera de ese porcentaje.

1.9.2 Resultados

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto Obtenido

Grafica 1-11: Análisis Diagrama de Pareto.



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Pareto nos muestra las principales Sub-causas del problema de mala gestión en el Área de Mantenimiento de la empresa Cinépolis. los cuales principalmente nacen por un perfil de cargo deficiente. Aparentemente con la solución de este primer problema, se obtendría mayor control de las siguientes causantes del problema agrupadas correctamente

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE GESTION PARA EL AREA DE MANTENIMIENTO

2.1 PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Tabla 2-1: Problemas identificados.

DEFICIENCIAS	DESCRIPCION
PERFIL DE CARGO DEFICIENTE	No se filtra adecuadamente las contrataciones para el area.
PERSONAL NO CALIFICADO	Los tecnicos no cuentan con el conocimiento para ejecutar las tareas de Mtto.
BAJOS SUELDOS	Los sueldos no estan acorde al mercado.
FALTA STOCK DE REPUESTOS	No cuentan con repuestos para los equipos, lo que retrasa la operación.
POCO SOPORTE TECNICO	Los complejos no cuentan con apoyo tecnico externo ya que los recursos son limitados.
COMPLEJOS LEJANOS ENTRE SI	Donde practicamente existe 1 complejo por ciudad no existe apoyo entre tecnicos.
FALTA SOFTWARE DE MTTO	No cuentan con un programa para organizar todo lo que involucra un Mtto efectivo.
LENTITUD DE INTERVENCIONES	Al no contar con repuestos y poco tiempo para ejecutar intervenciones por temas de horario de apertura.
FALTA SUPERVISION	Solo 3 zonales se dividen los 34 complejos alderedor del pais.
PLANILLAS DESACTUALIZADAS	las planillas entregadas por la gerencia son traidas de mexico, lo que dificulta el entendimiento de estas.
EQUIPOS SIN INFORMACION TECNICA	Algunos complenos no tienen historial de Mtto ni menos fichas tecnicas.
INSTALACIONES INADECUADAS	Algunos complejos no cuentan con bodega o taller destinado al Mtto
NO SE CUMPLE CON PLANILLAS	Los tecnicos de Mtto no realizan planillas preventivas, por desconocimiento o pereza.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de los análisis realizados. Se identificó el siguiente listado de deficiencias, las cuales agrupadas correctamente nos muestran 03 grandes problemas detallados a continuación:

2.2 AGRUPACION DE PROBLEMAS (3) Y SOLUCIONES PLANTEADAS

En base a los problemas presentados anteriormente, se detallan las posibles soluciones a los mismos, las cuales en algunos casos podrán ser repetitivas:

Tabla 2-2: Agrupación de problemas y soluciones planteadas.

PROBLEMAS	DEFICIENCIAS	SOLUCIONES PLANTEADAS
DEFICIENCIA DE RRHH	PERFIL DE CARGO DEFICIENTE	SE DEMOSTRARA LOS BENEFICIOS DE CONTAR CON UN TECNICO DE MTTO
	PERSONAL NO CALIFICADO	SE ENTREGARA UN PLAN DE CAPACITACION SOBRE MTTO PARA LOS TECNICOS
	BAJOS SUELDOS	SE DEMOSTRARA EL COSTO DE UN TECNICO EN MTTO
GESTION LOGISTICA DEFICIENTE	FALTA STOCK DE REPUESTOS	SE DEBE CONTAR CON UN LISTADO DE REPUESTOS CRITICOS.
	POCO SOPORTE TECNICO	SE DEBE CONTAR CON SOPORTE TECNICO CERCANO AL COMPLEJO
	COMPLEJOS LEJANOS ENTRE SI	DEPENDE DE LA PLANIFICACION DEL CORPORATIVO
	FALTA SOFTWARE DE MTTO	DEMOSTRAR LOS BENEFICIOS DE CONTAR CON ESTA HERRAMIENTA DE TRABAJO
AUSENCIA DE PROCESOS PREVENTIVOS	LENTITUD DE INTERVENCIONES	PROPONER UN PLAN DE MTTO EN BASE A RCM
	FALTA SUPERVISION	DEMOSTRAR LOS BENEFICIOS DE UNA CORRECTA SUPERVISION
	PLANILLAS DESACTUALIZADAS	PROPONER UN PLAN DE MTTO EN BASE A RCM
	EQUIPOS SIN INFORMACION TECNICA	PROPONER UN PLAN DE MTTO EN BASE A RCM
	INSTALACIONES INADECUADAS	PROPONER UN LISTADO DE HERRAMIENTAS BASICAS QUE DEBE TENER UN TECNICO DE MTTO
	NO SE CUMPLE CON PLANILLAS	PROPONER UN PLAN DE MTTO EN BASE A RCM

Fuente: Elaboración propia.

2.3 SOLUCIONES AL PROBLEMA DE DEFICIENCIA EN RRHH

Para este problema y en base al estudio realizado previamente de propondrá los nuevos perfiles de cargo que estarán directamente relacionados con el área de mantenimiento en cada complejo con la finalidad de mejorar la gestión proponiendo un sueldo acorde al mercado actual. También de propondrán opciones de calificación que ayuden a mejorar el desempeño de los integrantes del área de mantenimiento

Se generará una propuesta de renovación de perfil de cargo con la finalidad de mejorar y reorganizar las actividades del área, centrado en el zonal de mantenimiento, supervisor de mantenimiento y auxiliar de mantenimiento, también se propone la idea de contar con un bodeguero central quien se encargará de la planificación y coordinación de repuestos críticos.

2.3.1 Perfil de cargo zonal de mantenimiento

Tabla 2-3: Perfil de cargo Zonal de Mantenimiento.

TIPO DE CONTRATO
ZONAL DE MANTENIMIENTO
RENTA BRUTA PROPUESTA
$900.000 Esta renta esta propuesta en base a lo entregado por el mercado actualmente, en empresas con características similares.
LUGAR DE DESEMPEÑO
El zonal de mantenimiento debe desempeñar sus labores en la casa matriz donde se encuentra la administración de Cinépolis chile
PERFIL DEL CARGO
DESCRIPCION GENERAL DEL CARGO
El zonal de mantenimiento debe coordinar y liderar todas las actividades del área de mantenimiento.
FUNCIONES Y TAREAS DEL CARGO
Realizar auditorias a todos los complejos con la finalidad de cumplir con los estándares de calidad y servicio al cliente necesarios para contar con una experiencia inolvidable
Coordinar reuniones periódicas con el área de mantenimiento para realizar retroalimentación de la actividades reportadas y analizas resultados obtenidos.
Administrar todo el proceso de mantenimiento de infraestructura y de equipo tanto preventivo como correctivo.
Coordinar los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo para los activos y la infraestructura de la empresa.
Dirigir los 34 complejos y sus áreas de mantenimiento en la empresa apoyado de los supervisores de cada cine.
Velar por el cumplimiento de las políticas del área así como implementar nuevas medidas requeridas y dirigidas hacia el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización .
Coordinar con el departamento de finanzas y gestión los requerimientos necesarios para el mantenimiento de la operación e infraestructura.
Crear estrategias para minimizar al máximo las fallas encontradas en las auditorias y cumplir con óptimos tiempos de respuesta en los arreglos requeridos.
COMPETENCIAS DEL CARGO
COMPETENCIAS TRANVERSALES
Compromiso con el corporativo: ser capaz de respetar y asumir a cabalidad los valores misión y visión de la empresa, asumiendo con responsabilidad los objetivos planteados por cada jefe de complejo que le asigne haciéndolos propios.
Orientación a la eficiencia: ser capaz de lograr los mejores resultados en las auditorias, los recursos asignados con la mejor planificación buscando minimizar los errores y desperdicios
Trabajo en equipo: Ser capaz de colaborar con otros, compartiendo conocimientos, esfuerzos y recursos siempre en los de objetivos comunes del equipo. Alineándose siempre con los valores corporativos y entregándoselos al equipo de trabajo.
COMPETENCIAS ESPECIFICAS Y CONDUCTUALES
Supervisión y control: ser capaz de obtener los resultados propuestos por el corporativo con la finalidad de obtener los mejores resultados en las auditorias internas y externas
Compromiso con el aprendizaje: Ser capaz de participar activamente en la creación de nuevas ideas para aumentar el desempeño tanto laboral como de los equipos, siempre en los de la mejora continua
COMPETENCIAS ESPEFICICAS FUNCIONALES
Manejo del personal de mantenimiento a cargo conformado por técnicos, auxiliares y proveedores.
Planeación y coordinación general de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos e infraestructura de los complejos
Identificación y análisis de problemas: Ser capaz de identificar y analizar demandas y requerimientos técnicos de cada jefe de complejo y supervisores de otras áreas al interior de la organización, aportando una visión técnico profesional al desarrollo de los problema en su ámbito de gestión.
Tolerancia al trabajo bajo presión: Ser capaz de actuar con eficacia en su cargo, desarrollando y finalizando las tareas cuando las circunstancias son adversas, a causa de escasez de tiempo. Herramientas y/o recursos humanos
REQUISITOS ESPECIFICOS
Formación y estudios: Ingeniero en ejecución en mantenimiento industrial.
Experiencia min: Experiencia laboral min de 3 año.
Experiencia deseable: Áreas afines al cargo que postula
Experiencia especifica: Conocimiento sobre mantenimientos de tipo preventivo-correctivo, planificación de mantenimiento, llenado de planillas.
Formación: Conocimientos avanzados en software de planificación de mantenimiento SAP, fractall, etc.
Cursos o capacitaciones sobre liderazgo, gestión de activos, planificación, gestión de personal, etc.

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Perfil de cargo técnico de mantenimiento

Tabla 2-4: Perfil de cargo Técnico de Mantenimiento.

TIPO DE CONTRATO
TECNICO EN MANTENIMIENTO
RENTA BRUTA PROPUESTA
$600.000 Esta renta esta propuesta en base a lo entregado por el mercado actualmente, en empresas con características similares.
LUGAR DE DESEMPEÑO
El técnico de mantenimiento puede ser requerido en cualquier complejo alrededor del país, si sus servicios con solicitados por el corporativo para prestar cooperación.
PERFIL DEL CARGO
DESCRIPCION GENERAL DEL CARGO
El técnico de mantenimiento debe asegurar la funcionalidad del complejo, para el correcto desempeños de los activos que estén a cargo de su supervisión realizando tareas preventivas y correctivas si así lo requiera.
FUNCIONES Y TAREAS DEL CARGO
Administrar y velar por el buen funcionamiento, operación y mantención de todos los equipos que componen el complejo asignado, (equipos de confitería, inmuebles, gasfitería, equipos electrógenos, equipos de climatización, subestación eléctrica y agua potable).
Programar calendario de mantención
Supervisar las tareas del auxiliar en base a planillas de mantenimiento
Entregar informe semanal de las tareas realizadas al zonal de mantenimiento
Asegurar el funcionamiento de los equipos críticos
Mantener la operabilidad del inmueble en buenas condiciones
COMPETENCIAS DEL CARGO
COMPETENCIAS TRANVERSALES
Compromiso con el corporativo: ser capaz de respetar y asumir a cabalidad los valores misión y visión de la empresa, asumiendo con responsabilidad los objetivos planteados por cada jefe de complejo que le asigne haciéndolos propios.
Orientación a la eficiencia: ser capaz de lograr los mejores resultados en las auditorias realizadas por su jefatura directa, utilizar los recursos asignados con la mejor planificación buscando minimizar los errores y desperdicios
Trabajo en equipo: Ser capaz de colaborar con otros, compartiendo conocimientos, esfuerzos y recursos siempre en los de objetivos comunes del equipo. Alineándose siempre con los valores corporativos y entregándoselos al equipo de trabajo.
COMPETENCIAS ESPECIFICAS Y CONDUCTUALES
Supervisión y control: ser capaz de reconocer los mecanismos de control, tanto de recursos humanos como de los activos del complejo. Manejar eficientemente herramientas de seguimiento del estado de los equipos y tareas encomendadas al auxiliar de mantenimiento si las condiciones así lo requieren.
Compromiso con el aprendizaje: Ser capaz de participar activamente en la creación de nuevas ideas para aumentar el desempeño tanto laboral como de los equipos, siempre en los de la mejora continua
COMPETENCIAS ESPEFICICAS FUNCIONALES
Disposición a realizar tareas rutinarias: Ser capaz de desarrollar trabajos repetitivos durante un largo periodo de tiempo sin disminuir la calidad de estas labores ni su buena disposición a realizarlas
Identificación y análisis de problemas: Ser capaz de identificar y analizar demandas y requerimientos técnicos de cada jefe de complejo y supervisores de otras áreas al interior de la organización, aportando una visión técnico profesional al desarrollo de los problema en su ámbito de gestión.
Tolerancia al trabajo bajo presión: Ser capaz de actuar con eficacia en su cargo, desarrollando y finalizando las tareas cuando las circunstancias son adversas, a causa de escasez de tiempo. Herramientas y/o recursos humanos
REQUISITOS ESPECIFICOS
Formación y estudios: Titulo técnico universitario en mantenimiento industrial.
Experiencia min: Experiencia laboral min de 1 año.
Experiencia deseable: Áreas afines al cargo que postula
Experiencia especifica: Conocimiento sobre mantenimientos de tipo preventivo-correctivo, planificación de mantenimiento, llenado de planillas.
Formación: Conocimientos mínimos en software de planificación de mantenimiento SAP, fractall, etc.
Cursos o capacitaciones sobre mecánicas, electricidad, gasfitería, carpintería

Fuente: Elaboración propia.

2.3.3 Perfil de cargo auxiliar de mantenimiento

Tabla 2-5: Perfil de cargo Auxiliar de Mantenimiento.

TIPO DE CONTRATO
AUXILIAR DE MANTENIMIENTO
RENTA BRUTA PROPUESTA
$320.000 Esta renta esta propuesta en base a lo entregado por el mercado actualmente, en empresas con características similares.
LUGAR DE DESEMPEÑO
El auxiliar de mantenimiento debe desempeñar sus labores en el complejo asignado en su contrato
PERFIL DEL CARGO
DESCRIPCION GENERAL DEL CARGO
El auxiliar de mantenimiento debe cumplir con las tareas asignadas por su supervisor de mantenimiento para el correcto funcionamiento de los activos del cine.
FUNCIONES Y TAREAS DEL CARGO
Cumplir con el calendario de mantenimiento asignado por su supervisor de mantenimiento y realizar todas las actividades preventivas y correctivas según corresponda (equipos de confitería, inmuebles, gasfitería, equipos electrógenos, equipos de climatización, subestación eléctrica y agua potable).
Entregar bitácora diaria de las tareas de mantenimiento realizadas
COMPETENCIAS DEL CARGO
COMPETENCIAS TRANVERSALES
Compromiso con el corporativo: ser capaz de respetar y asumir a cabalidad los valores misión y visión de la empresa, asumiendo con responsabilidad los objetivos planteados por cada jefe de complejo que le asigne haciéndolos propios.
Orientación a la eficiencia: ser capaz de lograr los mejores resultados en las auditorias realizadas por su jefatura directa, utilizar los recursos asignados con la mejor planificación buscando minimizar los errores y desperdicios
Trabajo en equipo: Ser capaz de colaborar con otros, compartiendo conocimientos, esfuerzos y recursos siempre en los de objetivos comunes del equipo. Alineándose siempre con los valores corporativos y entregándoselos al equipo de trabajo.
COMPETENCIAS ESPECIFICAS Y CONDUCTUALES
Supervisión y control: ser capaz de obtener los resultados propuestos por su técnico de mantenimiento con la finalidad d e obtener los mejores resultados en las auditorias internas y externas
Compromiso con el aprendizaje: Ser capaz de participar activamente en la creación de nuevas ideas para aumentar el desempeño tanto laboral como de los equipos, siempre en los de la mejora continua
COMPETENCIAS ESPEFICICAS FUNCIONALES
Disposición a realizar tareas rutinarias: Ser capaz de desarrollar trabajos repetitivos durante un largo periodo de tiempo sin disminuir la calidad de estas labores ni su buena disposición a realizarlas
Identificación y análisis de problemas: Ser capaz de identificar y analizar demandas y requerimientos técnicos de cada jefe de complejo y supervisores de otras áreas al interior de la organización, aportando una visión técnico profesional al desarrollo de los problema en su ámbito de gestión.
Tolerancia al trabajo bajo presión: Ser capaz de actuar con eficacia en su cargo, desarrollando y finalizando las tareas cuando las circunstancias son adversas, a causa de escasez de tiempo. Herramientas y/o recursos humanos
REQUISITOS ESPECIFICOS
Formación y estudios: Titulo técnico de nivel medio en mecánica, electricidad u obras civiles.
Experiencia min: Experiencia laboral min de 1 año.
Experiencia deseable: Áreas afines al cargo que postula
Experiencia especifica: Conocimiento sobre mantenimientos de tipo preventivo-correctivo, planificacion y llenado de planillas.
Formación: Manejo de software nivel medio.
Cursos o capacitaciones sobre mecánicas, electricidad, gasfitería, carpintería

Fuente: Elaboración propia.

2.4 PROPUESTA DE MÉTODO DE CONTRATACIÓN

Se recomienda siempre que en futuras contrataciones siempre pasen por un filtro adecuado donde se realice una evaluación curricular, técnica y psico laboral.

Tabla 2-6: Propuesta de método de contratación

EVALUACION CURRICULAR	Formacion eduacional y de capacitacion	Licenciatura	Estudios tecnicos
			No posee estudios tecnicos
			Cursos de capacitacion
	Experiencia laboral	Experiencia laboral minima requerida	Experiencia demostrable mayor a la requerida
			Experiencia demostrable minima requerida
			No cumple con experiencia minima requerida
EVALUACION TECNICA	Conocimientos tecnicos del area donde se desempeña	Aplicacion prueba tecnica	La prueba medira el nivel de conocimientos tecnicos y normativos del cargo a desempeñar
	Conocimientos tecnicos para el desempeño de la funcion	Entrevista tecnica	Presenta todas las competencias tecnicas para el cargo
			Presenta las competencias tecnicas para el cargo, sin que necesariamente esten completamente desarrolladas
			No presenta las competencias tecnicas para el desempeño del cargo
EVALUACION PSICOLABORAL	Aptitudes especificas para el desempeño de la funcion	Adecuacion psicolaboral para el cargo	Evaluacion psicolaboral lo define como candidato recomendable
			Evaluacion psicolaboral lo define como candidato con observaciones
			Evaluacion psicolaboral lo define como candidato no recomendable

Fuente: Elaboración propia.

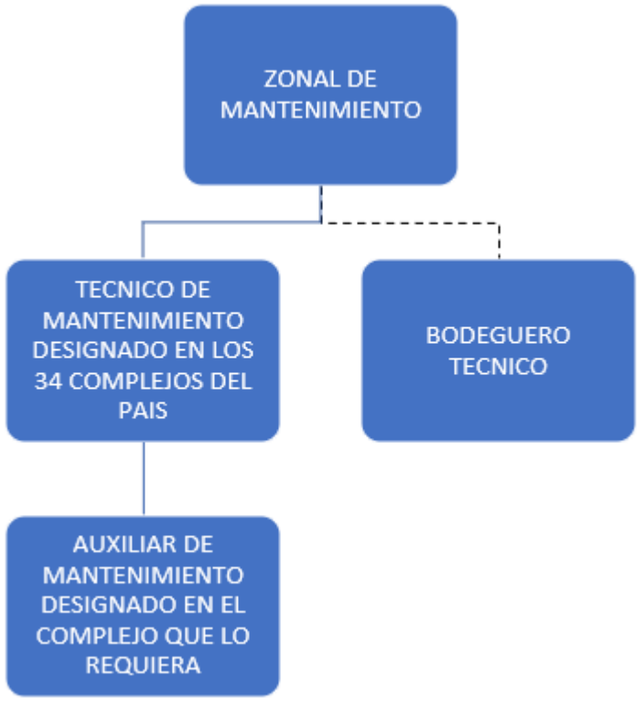
2.5 NUEVO ORGANIGRAMA PROPUESTO

Este organigrama elimina la presencia del zonal de mantenimiento (3) que se dividía los 34 complejos por solo un zonal de mantenimiento quien liderará y coordinará todas las actividades de mantenimiento y que trabajará directamente con cada técnico de mantenimiento, esto disminuirá considerablemente la gestión y apoyo técnico que se veía afectada por el poco tiempo, y el retraso que tenía el zonal cuando no se encontraba disponible por estar prestando soporte en otros complejos.

Para este nuevo organigrama se incorpora un bodeguero técnico que prestara apoyo a los 34 técnicos de mantención que no podían realizar sus labores técnicas y tareas preventivas por no saber gestionar los repuestos, insumos y herramientas necesarias para esta labor, por desconocimiento o mala inducción al incorporarse al área de mantenimiento. Como la casa matriz se encuentra en Santiago los técnico que se encuentran en los extremos del país son los últimos en recibir el soporte técnico.

En cambio, si se cuenta con un bodeguero técnico los beneficios serian, por ejemplo:

- Mantener stock de repuestos críticos e insumos necesarios para el funcionamiento de los complejos.
- Colaborar con la cotización de bienes y servicios, para su posterior adquisición según necesidades presentadas en el área.
- Realizar inventario periódico de bienes a cargo y establecer eventuales diferencias se herramientas entregadas a los técnicos.
- Custodiar y almacenar los insumos críticos o de alto valor que pueden ser extraviados si son distribuidos sin supervisión directa.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2-1: Propuesta de nuevo Organigrama.

2.6 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

En una capacitación laboral, un experto transfiriere a los empleados una serie de conocimientos y habilidades que les permiten mejorar su desempeño dentro de la organización.

Teniendo en cuenta esto y que el capital humano es uno de los principales motores de una empresa- los seminarios, talleres, cursos para trabajadores y demás programas de formación en el ámbito empresarial son instancias de vital importancia, porque aportan importantes beneficios directos para la empresa.
Dentro de los beneficios que tiene mantener capacitado al trabajador:

- Ayuda a la persona a solucionar problemas y tomar decisiones.
- Favorece la confianza y desarrollo personal.
- Ayuda a la formación de líderes.
- Mejora las habilidades de comunicación y de manejo de conflictos.
- Aumenta el nivel de satisfacción con el puesto.
- Ayuda a lograr las metas individuales.
- Favorece un sentido de progreso en el trabajo y como persona.
- Disminuye temores de incompetencia o ignorancia.
- Favorece la promoción hacia puestos de mayor responsabilidad.

- Hacer sentir más útil al trabajador mediante la mejora del desempeño.

Según lo investigado existe una amplia gama de cursos y capacitaciones entregados por universidades e institutos técnicos en el país, donde se entregan diferentes planes para introducir al trabajador en los aspectos básicos, involucrados en el desarrollo de la mantención, conocer y diferenciar los distintos tipos de mantenimiento, generar órdenes de trabajo, recopilar información para gestionar en mantención, crear índices de control. conocer herramientas de apoyo para un correcto diagnóstico en mantención y con ello reducir costos en los procesos productivos y además toma de conocimientos de la prevención básica. **(Anexo D)**

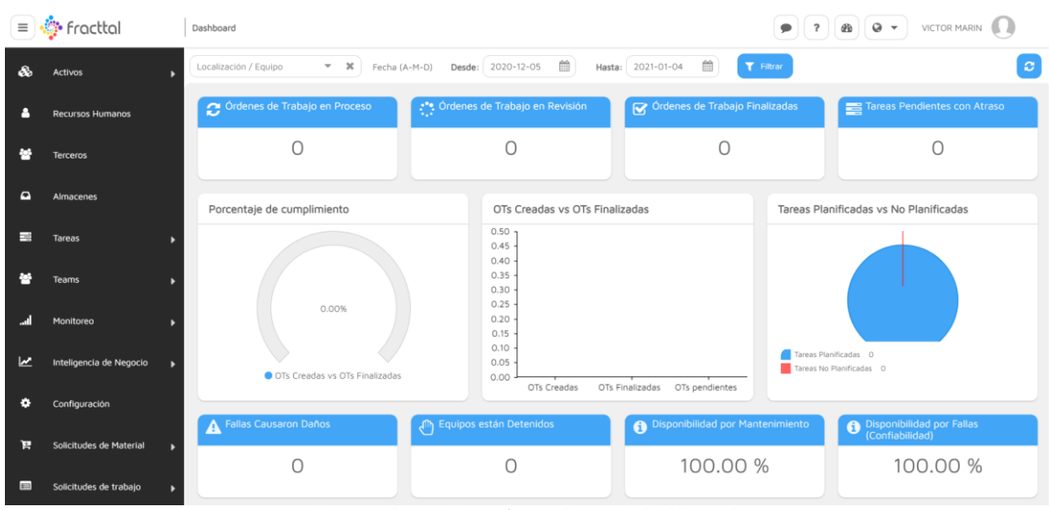
2.7 SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA DEFICIENTE

Para solucionar este problema se propondrá la adquisición de un software de mantenimiento o conocido técnicamente como CMMS Computerized Maintenance Management System, si bien es cierto en el mercado existe una variedad de programas dedicados al mantenimiento, con diferente funciones y precios. Demostraremos en base al software Fracttal que cuenta con las herramientas para poder realizar un plan de mantenimiento efectivo.

Los beneficios que se podrían obtener al decidir adquirir un software para el área son grandes, si bien su costo inicial es alto los resultados siempre son buenos a largo plazo.

2.7.1 Fracttal

Fracttal es un software de mantenimiento y gestión de activos empresariales que permite gestionar, de una manera más simple y ordenada, las tareas vinculadas al mantenimiento en la empresa. Este programa funciona de manera dinámica aprovechando el recurso del internet para así facilitar la gestión de las tareas ya sea desde un computador hasta una aplicación para celular.

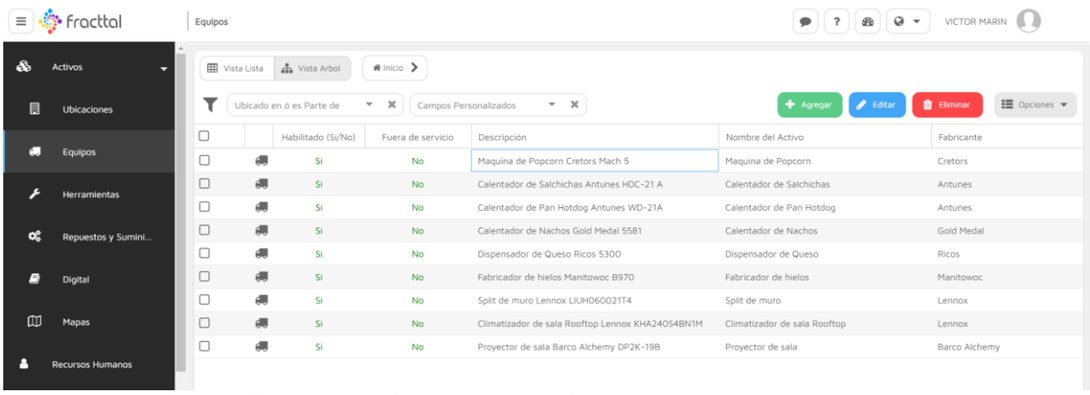


Fuente: https://app.fracttal.com/#dashboard

Figura 2-2: Monitoreo de resultados Fracttal.

2.7.1.1 Catálogo de equipos

Este software permite la catalogación de los equipos del área en el cual se trabajará, permitiendo organizar todos los equipos, abarcando aspectos que van desde la asignación física del equipo, como también la asignación administrativa de este. Otro punto importante es que permite en cada equipos seleccionar el stock de repuestos que necesita y por sobre todo categorizar su importancia.

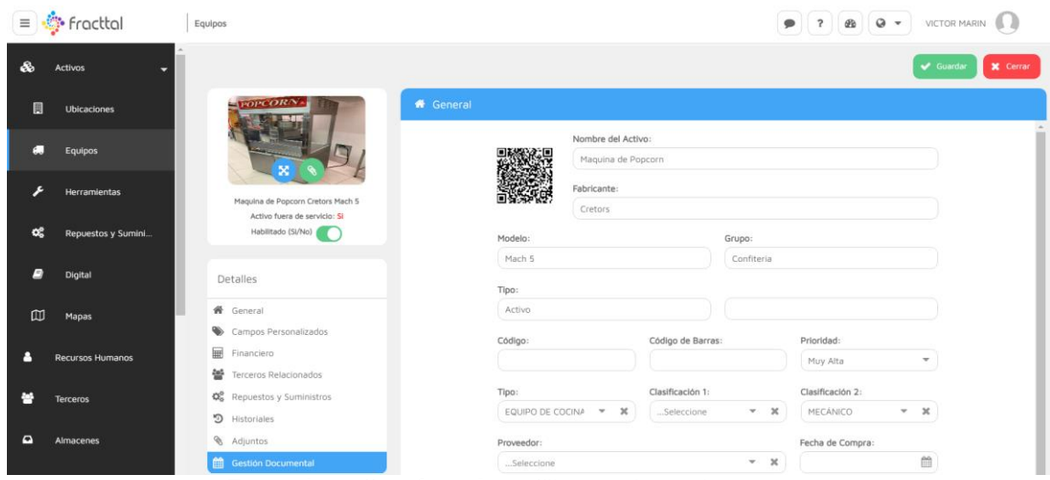


Fuente: https://app.fracttal.com/#inventories.equipments

Figura: 2-3 Catalogo de equipos mediante Fracttal.

2.7.1.2 Equipo critico

Otro de los punto importantes en la adquisición es el monitoreo del equipo crítico y que en el siguiente capítulo trabajaremos con más detalle, con Fracttal como ya vimos podemos incorporar todos los equipos, incluyendo el equipo crítico, donde encontraremos todos los detalles que contribuyan a un mejor entendimiento de su función dentro del proceso productivo.



Fuente: https://app.fracttal.com/#inventories.equipments

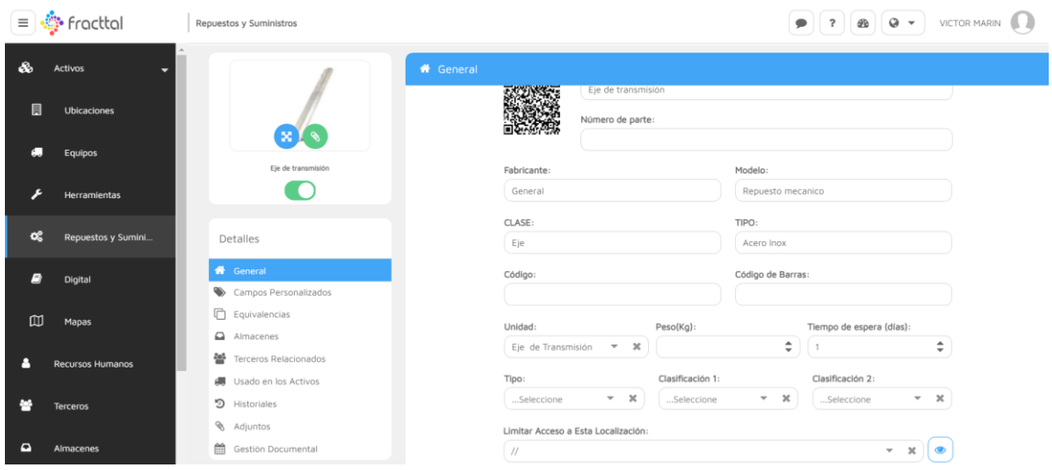
Figura 2-4: Levantamiento equipo critico Fracttal.

Aquí se pueden encontrar los datos más relevantes, como lo son la marca del fabricante del equipo, los datos técnicos ubicados en la casilla “Notas”, se especifica la clasificación que se le es asignada al equipo, para poder organizarlo dentro de las funciones del área, la ubicación física “confitería”, datos sobre la adquisición del equipo, como lo es el proveedor y la fecha de compra, o la presencia de un código de barra, en caso de poseer otro tipo de organización.

Uno de los puntos importantes a destacar dentro de la ficha es la prioridad que se le asigna al equipo, ya que en base a este punto se puede plantear de manera efectiva el orden para trabajar con los equipos del complejo, por ende, un equipo que posea una prioridad alta da a entender que está categorizado como un equipo crítico para el proceso productivo.

2.7.1.3 Control de repuesto

Dentro de este software existe la posibilidad de controlar el stock de repuestos e insumos necesario para todo tipo de trabajo que involucre un mantenimiento efectivo y que ayudaría a cada complejo saber en tiempo real el stock min y máx. que tienen. También podría ser de gran beneficio si estas herramientas son ocupadas por el encargado de bodega propuesto en el nuevo organigrama, ya que solo será el quien este encargado de supervisar y mantener lo necesario para cada cine, mantenimiento una comunicación directa con cada encargado de cine y de área.



Fuente: https://app.fracttal.com/#inventories.spare_parts

Figura 2-5: Programación de repuestos Fracttal.

2.7.2 Beneficios de contar con un CMMS

2.7.2.1 Reducción de costos

Contar con un software de mantenimiento te permite disminuir los gastos de mantenimiento correctivo al prevenir reparaciones y ayuda a ser mucho más precisos con el ahorro de fondos destinados al mantenimiento preventivo.

2.7.2.2 Reducción de paros imprevistos

El desperfecto de una sola pieza en un equipo puede provocar fallas que paralicen la producción por horas o incluso días, generando grandes pérdidas.

Con un sistema de gestión del mantenimiento se puede predecir y monitorear los mantenimientos preventivos, evitando este tipo de paros.

2.7.2.3 Incremento de la vida útil de los equipos

La constancia en el mantenimiento preventivo de los equipos se refleja en la vida útil de éstos. Le ahorra tiempo y dinero a la empresa y ayuda a la productividad de la maquinaria y a tu efectividad como líder del área.

2.7.2.4 Beneficios para el zonal de mantenimiento

No son solo las ventajas que brinda en la planificación de la tareas de mantenimiento, también puede ser una herramienta útil para quien es el encargado de liderar y coordinar las tareas de mantenimiento en un área, para esto los beneficios que se podrían obtener son:

2.7.2.5 Optimización en la toma de decisiones

Un software genera informes, gráficas o reportes con toda la información principal y en el momento oportuno, de modo que facilita la toma de decisiones de forma precisa y acertada tras el análisis de los datos generados.

2.7.2.6 Simplificación en las auditorías

Un software ofrece una adecuada gestión de la documentación electrónica de solicitudes, órdenes de trabajo y tareas completadas, lo cual no solo garantiza la integridad de la información, sino que elimina la necesidad de seguir rastros de documentos y hojas impresas.

2.7.2.7 Visión general

Permite hacerle seguimiento a las inspecciones y gestiones de seguridad, prolongando la vida útil de los equipos y validando la cantidad de herramientas y recursos que se encuentran en uso, así como la estimación de tiempo para el mantenimiento industrial.

Si bien es cierto también existe ciertas desventajas, como la dependencia del proveedor, la no capacitación del personal, el uso malicioso del software y el costo inicial, las ventajas mencionadas anteriormente superar por varios puntos el beneficio de obtener un software para el área de mantenimiento, lo que disminuiría los problemas encontrados en la gestión logística de Cinépolis.

Esta propuesta iría de la mano con el plan de mantenimiento propuesto en el capítulo 3 y como resultado daríamos solución al tercer y último grupo de propuestas a las fallas encontradas en el análisis realizado a la gestión del área de mantenimiento.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA Y PLANIFICACION DE PLAN DE MANTENIMIENTO

3.1 SOLUCIÓN A LA AUSENCIA DE PROCESOS PREVENTIVOS

Para el desarrollo del tercer grupo de fallas detectadas se generará un plan de mantenimiento con la finalidad de entregar una propuesta efectiva que vaya en pos de la mejora del área de mantenimiento. Con esta propuesta se mejorarán los tiempos de respuesta, la falta de supervisión, la planificación de las tareas, actualización de planillas, etc.

3.2 INVENTARIO DE LOS EQUIPOS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO

Se identifican variados equipos industriales, de alto tonelaje y potencia, maquinarias de producción de alimentos y, distintas herramientas manuales e instrumentos de medición.

Se realiza un inventario y levantamiento de equipos presentes en el cine de Quillota para tomarlo como ejemplo en este plan de mantenimiento, ya que, en todos los complejos del país, son los mismos equipos con la finalidad de llevar el registro de los activos presentes en el proceso de mantención.

Cinépolis Chile en su complejo de Quillota cuenta con:

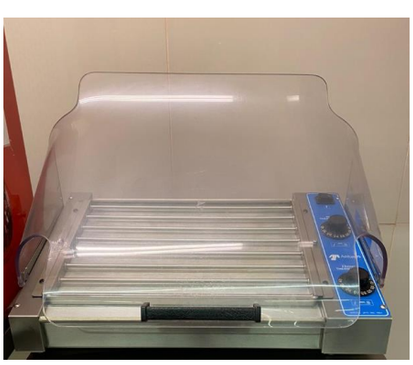
Tabla 3-1: Levantamiento de equipos Cinépolis Quillota

	EQUIPO	CANTIDAD
1	Calentador de salchicha	1
2	Calentador de Pan Hotdog	1
3	Calentador de Nachos	1
4	Dispensador de quesos	1
5	Fabricador de hielos	1
6	Split de muro	9
7	Climatizador de sala	5
8	Maquina de Popcorn	3
9	Proyector de sala	5
	Total de equipos	**27**

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1 Calentador de salchicha

El calentador de salchicha es importado de USA, marca Antunes modelo HDC-21A:



Fuente: Imagen propia.

Figura 3-1: Calentador de salchichas Cinépolis Chile

3.2.2 Calentador de pan Hotdog

El calentador de pan Hotdog es importado de USA, marca Antunes modelo WD-21A:



Fuente: Imagen propia.

Figura 3-2: Calentador de salchichas Cinépolis Chile

3.2.3 Calentador de Nachos

El calentador de Nachos es importado de USA, marca Gold Medal modelo 5581:



Fuente: Imagen propia.

Figura 3-3: Calentador de Nachos Cinépolis Chile

3.2.4 Dispensador de Quesos

El Dispensador de quesos es importado de México, marca Ricos modelo 5300:



Fuente: Imagen propia.

Figura 3-4: Calentador de Quesos Cinépolis Chile

3.2.5 Fabricador de hielos

El fabricador de hielos es importado de USA, marca Manitowoc modelo B970:



Fuente: Imagen propia.

Figura 3-5: Fabricador de hielos Cinépolis Chile

3.2.6 Split de muro

El Split de muro es importado de USA, marca Lennox modelo LIUH60021T4:



Fuente: Imagen propia.

Figura 3-6: Split de muros Cinépolis Chile

3.2.7 Climatizador de sala

El Climatizador de sala es importado de USA, marca Lennox modelo KHA240S4BN1M:



Fuente: Imagen catalogo climatizador.

Figura 3-7: Climatizador de salas Cinépolis Chile

3.2.8 Máquina de Popcorn

La Máquina de Popcorn es importado de USA, marca Cretors modelo Mach 5:



Fuente: Imagen propia.

Figura 3-8: Maquina de Popcorn Cinépolis Chile

3.2.9 Proyector de Sala

El Proyector de sala es importado de USA, marca Barco Alchemy modelo DP2K-19B:



Fuente: Imagen propia.

Figura 3-9: Proyector de salas Cinépolis Chile

3.3 JERARQUIZACION DE EQUIPOS

Para la jerarquización de equipo se aplicará la matriz cualitativa de riesgo, en el cual incluiremos todos los equipos correspondientes al área de mantenimiento que mencionamos anteriormente, con la finalidad de definir la criticidad de estos equipos.

3.3.1 Matriz cualitativa de riesgo

La matriz cualitativa de riesgo es una herramienta que sirve para la jerarquización tanto de un sistema o de equipos dentro de un proceso, se realiza una valoración aproximada a través de las características que pueda tener un escenario determinado de amenaza sobre los activos, y generalmente está asociado a una calificación de los riesgos que utiliza como parámetros cualidades como alto, medio o bajo.

3.3.2 Criterios de evaluación

La matriz trabaja con criterios de evaluación los cuales tiene una numeración individual y juntos dan la jerarquización final, la cual se da con la multiplicación de la frecuencia con la consecuencia, y para obtener la consecuencia es el producto entre el impacto operación con la flexibilidad más la suma de los costos y el impacto en seguridad higiene y ambiente.

$$RIESGO = FF \times \big((IO \times FO) + CM + SHA\big)$$

- Frecuencia de Falla (FF): Cantidad de falla que presenta un equipo en un tiempo determinado.
- Impacto Operacional (IO): Capacidad de producción afectado por una falla
- Flexibilidad Operacional (FO): Tiempo de reparación de la falla
- Costo de Mantenimiento CM): Son los costos asociados al mantenimiento, reparación y operación de equipo.
- Impacto en seguridad, higiene y ambiente (SHA): Posibilidad de ocurrencia de eventos, los cuales dañan a personas, instalación o al ambiente.

Frecuencia de fallos (FF)		Costo Mtto (CM)	
Pobre mayor a 4 fallos/año	4	Mayor o igual a $1.500.000	2
Promedio 2-4 fallos/año	3	Inferior a $1.500.000	1
Buena 1-2 fallos/año	2	Impacto en SHA (SHA)	
Excelente menos de 1 fallo/año	1	Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere la notificación a ente externos de la organización	8
Impacto operacional (IO)			
Parada inmediata del servicio (planta)	10		
Parada de la unidad asistencial (proceso)	6	Afecta en ambiente produciendo daños irreversibles	6
Impacta en niveles de producción o calidad	4		
Repercute los costos operacionales asociados a la indisponibilidad	2	Afecta las instalaciones causando daños severos	4
No genera ningún efecto significativo sobre la actividad asistencial	1	Provoca daños menores (Accidentes e incidentes) personal propio	2
Flexibilidad operacional (FO)		Provoca un impacto ambiental cuyo efecto no viola las normas ambientales	1
No existe opción de servicio y no hay función de repuestos	4	No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o al ambiente	0
Hay opción de repuesto compartido	2		
Función de repuesto disponible	1		

Fuente: Carlos Baldi, Gestión del Mantenimiento

Figura 3-10. Criterios de la Matriz cualitativa de riesgo.

3.3.3 Índices de jerarquización

Los índices de jerarquización se toman con los resultados de la consecuencia y la falla y estos se presentan en una tabla que arroja la criticidad según la cantidad de puntos obtenidos, estos puedes ser Críticos, Semi Critico y No Critico.

Según la matriz cualitativa de riesgo, nos arrojó que el equipo que presenta mayor criticidad es el La máquina de Popcorn, por lo tanto, es con la que trabajaremos en su mantenimiento.

Tabla 3-2: Jerarquización de equipos

EQUIPO	FF	IO	FO	CM	SHA	CONSECUENCIA	RIESGO	JERARQUIZACION
Calentador de salchicha	2	2	1	1	2	10	20	SEMI-CRITICO
Calentador de Pan Hotdog	2	2	1	1	2	10	20	SEMI-CRITICO
Calentador de Nachos	2	2	1	1	2	10	20	SEMI-CRITICO
Dispensador de quesos	2	2	1	1	2	10	20	SEMI-CRITICO
Fabricador de hielos	1	2	1	1	0	3	3	NO CRITICO
Split de muro	1	1	1	1	0	2	2	NO CRITICO
Climatizador de sala	1	4	1	2	2	8	8	NO CRITICO
Maquina de Popcorn	4	6	2	2	8	88	352	CRITICO
Proyector de sala	1	10	1	2	0	12	12	SEMI-CRITICO

Fuente: Elaboración propia.

3.4 DATOS E INFORMACION DEL EQUIPO CRÍTICO

3.4.1 Máquina de Popcorn

La máquina de Popcorn pertenece a la quinta generación de Cretors, en su línea productora de cabritas, esta empresa ubicada en USA, es especialista en la creación de máquinas productoras de Popcorn, exportando a diferentes partes del punto, siendo uno de los principales proveedores de equipamiento a los cines de América.

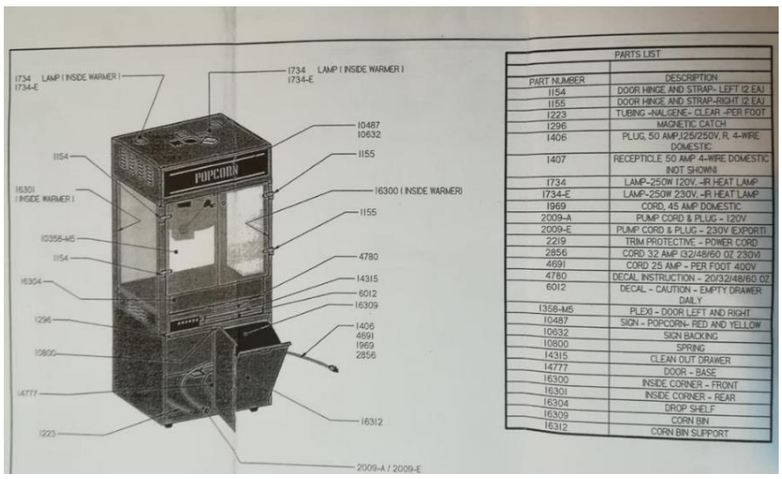
Todo el gabinete y la base son de acero inoxidable, cuenta con dos luces halógenas, lámparas de calor y un letrero LED programable por el cliente. Este modelo cuenta con un motor agitador de accionamiento directo, un termostato y un exclusivo sistema de descarga y retorno de la caldera de contrapeso con elevación automática de la cubierta e interruptores basculantes iluminados a la altura de los ojos que hacen que la máquina sea fácil de operar. El hervidor para limpieza está disponible en acero inoxidable o niquelado, todo acero que resiste la corrosión. La luz piloto cíclica indica que el termostato está operativo y la máquina está lista para la producción. El sistema de filtro desechable hace que el mantenimiento de la máquina sea fácil y rápido. Otras opciones incluyen bomba integrada, interruptor de maíz dulce / salado.

Este equipo es el principal generador de ingresos para el cine, si este equipo llegase a fallar en operación las ventas se verían completamente afectadas.



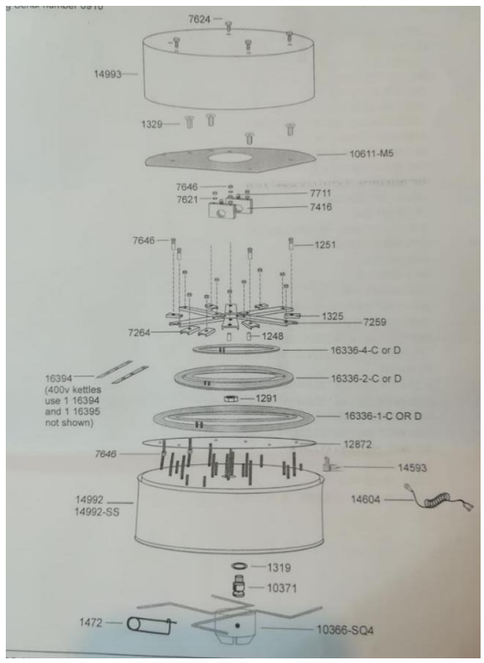
Fuente: Imagen propia Maquina de Popcorn Cinépolis Chile

Figura 3-11: Maquina de Popcorn Mach 5



Fuente: Imagen propia Manual de usuario Maquina de Popcorn Mach 5

Figura 3-12: Identificación de partes Maquina de Popcorn Mach 5



Fuente: Imagen propia Manual de usuario Maquina de Popcorn Mach 5

Figura 3-13: Despiece olla Maquina de Popcorn Mach 5

3.5 ANÁLISIS FMECA

Se trata de un análisis de modos y efectos de falla que incluye evaluación de criticidad y análisis de causa raíz del modo de falla.

Esta técnica se ha estado posicionando en la industria por estar basada en riesgo y por buscar eliminar la causa de falla, ambos requisitos de una gestión moderna de activos bajo ISO 55000 o PAS 55. El FMECA hace un análisis que cumple los requisitos de un FMEA (Análisis de Modo y Efectos de Falla), pero además identifica la causa raíz del modo de falla, su criticidad (riesgo) y una tarea para reducir o eliminar el riesgo, todo bajo un ambiente de priorización basada en riesgo.

3.5.1 Implementación FMECA

Para la implementación de un FMECA se debe realizar cinco pasos fundamentales, lo cual nos permitirá obtener la mayor información del proceso que involucra el equipo que se analizará, estos cinco pasos son:

3.5.2 Definición de la intención del diseño

La función de la máquina de Popcorn es preparar cabritas de diferentes sabores en una olla de material inoxidable donde se deben agregar los ingredientes necesarios que son aceite, maíz y al agregado que podría ser azúcar, sal, u otro saborizante a la preparación, es accionado por un motoreductor, que hace girar un eje y este unas aspas

que cumplen la función de mantener en movimiento la mezcla, todo esto controlado por un termostato que entrega la temperatura exacta de preparación, al momento de estar en su temperatura ideal y por acción del maíz al ser explotado producto del calor, sube su tapa y cae a un contenedor de Popcorn que cuenta con un blower (moto ventilador) que mantiene al Popcorn con temperatura, para posteriormente ser envasado en cartuchos y entregado al cliente.

Siempre se busca que el cliente tenga la mejor experiencia al momento de probar este producto, por lo mismo cuenta con protocolos de preparación y presentación, buena contextura, tibias, sin maíz suelto, con buen color y con el llenado que se promete.

Tabla 3-3. Datos Técnicos de la Máquina de Popcorn

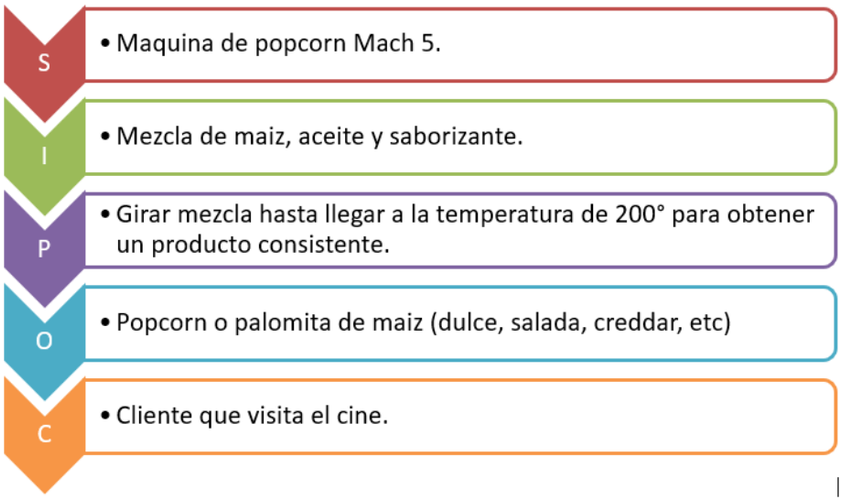
Modelo	Mach 5
Potencia (watts)	6100
Potencia (hp)	50
Voltaje	220v
Capacidad de olla (oz)	32
Diametro	D 71, W 92, H 196 cm
Peso (kg)	170
Maxima capacidad de almacenamiento maiz (kg)	20
Maxima capacidad de almacenamiento aceite (lts)	15
Temperatura final de termostato	200°

Fuente: Elaboración propia.

3.5.3 Análisis funcional (SIPOC)

El Diagrama SIPOC, por sus siglas en inglés Supplier – Inputs- Process- Outputs – Customers, es la representación gráfica de un proceso de gestión. Esta herramienta permite visualizar el proceso de manera sencilla, identificando a las partes implicadas en el mismo:

- Proveedor (supplier): persona que aporta recursos al proceso.
- Recursos (inputs): todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso. Se considera recursos a la información, materiales e incluso, personas.
- Proceso (process): conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas, dándoles un valor añadido.
- Cliente (customer): la persona que recibe el resultado del proceso. El objetivo es obtener la satisfacción de este cliente



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-14: Análisis SIPOC

3.5.4 Identificación de los modos de falla

Un modo de falla es cualquier evento que pueda causar la falla de un activo físico. Los modos de falla se consiguen gracias a los análisis de las fallas funcionales, por ende, cada falla funcional nos entregara una cantidad predeterminada de modos de falla.

Falla funcional		Modo de falla		Efectos de falla
A	El eje no gira adecuadamente	1	Aspas mal montadas	Rayadura en el fondo de la olla
				Producto quemado
				Mezcla heterogenea
		2	Acumulacion de producto en la olla	Obstruccion en la preparacion de producto
		3	Eje desbalanceado	Aspas no giran de forma adecuada
				Perdida de potencia al girar
				Producto final de mala calidad
		4	Motoreductor dañado	Vibraciones
				Ruidos excesivos
				Calentamiento excesivo
		5	Elevacion automatica desencajada	Acumulacion de producto en la salida.
				Producto quemado
		6	Olla con residuos	Calentamiento de Rodamientos
				Calentamiento eje motor
				Ruidos
B	La olla no calienta	1	Setpoint mal calibrado	Producto quemado
		2	Termostato	Mezcla heterogenea
		3	Termocupla quemada	Sobretencion
		4	Desconexion de fase en caja de bornes.	Motor no parte por falta de energia electrica
C	El motoventilador no enciende	1	Termostato quemado	Producto frio
		2	Resistencias quemadas	Producto frio
				Producto contaminado
		3	Blower dañado	Friccion
				Vibraciones internas
				Sobrecalentamiento del motor

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de encargados de mantenimiento.

Figura 3-15: Modos de falla

3.5.5 Efecto de fallas

Los efectos de falla son considerados como la forma en la que una falla se manifiesta, por cada modo de falla se obtendrá sus respectivos efectos.

Falla funcional		Modo de falla		Efectos de falla
A	El eje no gira adecuadamente	1	Aspas mal montadas	Rayadura en el fondo de la olla
				Producto quemado
				Mezcla heterogenea
		2	Acumulacion de producto en la olla	Obstruccion en la preparacion de producto
		3	Eje desbalanceado	Aspas no giran de forma adecuada
				Perdida de potencia al girar
				Producto final de mala calidad
		4	Motoreductor dañado	Vibraciones
				Ruidos excesivos
				Calentamiento excesivo
		5	Elevacion automatica desencajada	Acumulacion de producto en la salida.
				Producto quemado
		6	Olla con residuos	Calentamiento de Rodamientos
				Calentamiento eje motor
				Ruidos
B	La olla no calienta	1	Setpoint mal calibrado	Producto quemado
		2	Termostato	Mezcla heterogenea
		3	Termocupla quemada	Sobretencion
		4	Desconexion de fase en caja de bornes.	Motor no parte por falta de energia electrica
C	El motoventilador no enciende	1	Termostato quemado	Producto frio
		2	Resistencias quemadas	Producto frio
				Producto contaminado
		3	Blower dañado	Friccion
				Vibraciones internas
				Sobrecalentamiento del motor

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de encargados de mantenimiento.

Figura 3-16: Efectos de falla

3.5.6 Análisis de criticidad mediante N.P.R

El NPR se apoya en el llamado método GOD (SOD según definiciones), el cual separa las diferentes acciones a realizar según su Gravedad (Severidad), Ocurrencia y posibilidad de Detección.

El NPR es el producto de estos tres conceptos, de tal forma que su valor máximo será 1000.

$$NPR = G \times O \times P$$

De esta operación de obtendrá un resultado de manera cualitativa los modos de falla más críticos en el proceso, obteniendo una jerarquización efectiva según los análisis realizados. Estos resultados nos ayudaran a ordenar las tareas de mantenimiento que se aplicaran como sugerencia. (Ver tabla 2-5).

Para obtener el grado de la severidad (véase Tabla 2-2), ocurrencia (véase Tabla 2-3.) y detección (véase Tabla 2-4.). Se realizó la consulta al personal técnico de la planta de reciclaje.

A continuación, se mostrarán las tablas utilizadas para priorización de los modos de fallas obtenidos por los análisis generados a las fallas funcionales:

Tabla 3-4: Determinación de Severidad

Efecto	Criterio: Severidad del efecto	Ranking
Peligros sin advertencia	Pone en peligro la seguridad del operario. Muy alto ranking de severidad. Cuando el modo de falla afecta la seguridad operativa y/o envuelve el no cumplimiento de regulaciones gubernamentales. La falla no se advierte al ocurrir.	10
Peligros con advertencia	Pone en peligro la seguridad del operario. Muy alto ranking de severidad. Cuando el modo de falla afecta la seguridad operativas y/o envuelve el no cumplimiento de regulaciones gubernamentales. La falla se advierte al ocurrir.	9
Muy Alto	Perturbación grave a la línea productiva. Las perdidas pueden alcanzar al 100% del producto. Equipo inoperable, pérdida de la función primaria. Cliente muy insatisfecho.	8
Alto	Perturbación menor en la línea productiva. La producción puede tener que ser ordenada y una parte desechada (menor al 100%). Equipo operable, pero con un nivel de calidad reducido. Cliente insatisfecho.	7
Moderado	Perturbación menor en la línea productiva. Una porción (menor al 100%). Puede tener que ser desechada (no ordenada) Equipo operable, pero con algunos ítems de confort inoperable. El cliente experimenta insatisfacción.	6
Bajo	Perturbación menor en la línea productiva. 100% del producto tiene que ser adaptado. Equipo operable, pero con algunos ítems de confort con un nivel de calidad reducido. El cliente experimenta algo de insatisfacción.	5
Muy bajo	Perturbación menor en la línea productiva. El producto puede ser ordenado y una porción (menor al 100%) adaptado. Ajustes y terminaciones y sonido en el ítem no están en conformidad. Defecto notado por la mayoría de los clientes.	4
Menor	Perturbación menor en la línea productiva. Una parte (menor al 100%) puede ser modificada en línea, pero fuera de la estación. Se presentan desajustes y chirridos que no están en conformidad. Defecto notado por el promedio de los clientes.	3
Muy menor	Perturbación menor en la línea productiva. Una parte (menor al 100%) puede ser modificada en línea, pero fuera de la estación. Se presentan desajustes y pequeñas vibraciones en el ítem que no están en conformidad. Defecto notado por la minoría de los clientes.	2
Ninguno	Sin efectos	1

Fuente: Normas SAE J1739

Tabla 3-5. Determinación de Ocurrencia

Probabilidad de falla	Posible tasa de falla	Ranking
Muy alta: La falla es casi inevitable	≥ 1 en 2	10
	1 en 3	9
Alta: Generalmente asociadas a procesos similares o procesos previos, que presentan faltas con frecuencias	1 en 8	8
	1 en 20	7
Moderada: Generalmente asociadas a procesos similares o procesos previos que experimentan fallas ocasionales, pero no en mayores proporciones	1 en 80	6
	1 en 400	5
	1 en 2.000	4
Bajas: Fallas aisladas asociadas con procesos similares	1 en 15.000	3
Muy bajas: Solo fallas aisladas asociadas con procesos casi idénticos	1 en 150.000	2
Remota: La falla es poco probable. No se repiten las fallas de procesos casi idénticos	≤ 1 en 1.500.000	1

Fuente: Norma SAE J1739

Tabla 3-6: Criterios de evaluación de detección de fallas.

Detección	Criterios: Probabilidad de detección de un modo de falla	Ranking
Casi imposible	No existen controles disponibles para detectar el modo de falla.	10
Muy remota	Muy remota probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	9
Remota	Remota probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	8
Muy baja	Muy baja probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	7
Baja	Baja probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	6
Moderada	Moderada probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	5
Moderadamente alta	Moderadamente alta probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	4
Alta	Alta probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	3
Muy alta	Muy alta probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	2
Casi cierta	Los actuales controles son casi certeros para detectar el modo de falla. Detección confiable.	1

Fuente: Norma SAE J1739

Tabla 3-7: Modos de falla según prioridad de riesgo

Encuesta					
N°	Modos de falla	Severidad	Ocurrencia	Detectabilidad	N° de prioridad de riesgo
1	Aspas mal montadas	6	3	2	36
2	Acumulacion de producto en la olla	5	2	2	20
3	Eje desbalanceado	8	8	2	128
4	Motoreductor dañado	5	4	3	60
5	Elevacion automatica desencajada	5	4	2	40
6	Olla con residuos	4	10	2	80
7	Setpoint mal calibrado	3	3	2	18
8	Termostato	3	3	3	27
9	Termocupla quemada	3	3	5	45
10	Desconexion de fase en caja de bornes.	4	2	2	16
11	Termostato quemado	4	3	3	36
12	Resistencias quemadas	4	3	2	24
13	Blower dañado	4	4	2	32

Fuente: Elaboración Propia

Una vez obtenido los resultados de la multiplicación aplicada en las 3 encuestas, se compararán con la tabla de priorización de riesgo NPR para ordenar la importancia de los modos de falla. (Ver tabla 2-6).

Tabla 3-8: Evaluación de NPR

Prioridad NPR	
51 a >100	Alto riesgo de falla
21 a 50	Riesgo de falla medio
1 a 20	Riesgo de falla bajo
0	No existe riesgo de falla

Fuente: Elaboración propia según antecedentes.

Luego de realizar la comparación con la tabla anterior se ordenan los modos de falla según su prioridad de riesgo, destinándole un color para diferenciar el riesgo de falla alto, al riesgo de falla bajo

Tabla 3-9: Jerarquización de modos de falla según Prioridad obtenida

Resultados			
N°	Modos de falla	Prioridad NPR	Jerarquizacion
1	Aspas mal montadas	36	Riesgo de fallo medio
2	Acumulacion de producto en la olla	20	Riesgo de fallo bajo
3	Eje desbalanceado	128	Alto riesgo de falla
4	Motoreductor dañado	60	Alto riesgo de falla
5	Elevacion automatica desencajada	40	Riesgo de fallo medio
6	Olla con residuos	64	Alto riesgo de falla
7	Setpoint mal calibrado	18	Riesgo de fallo bajo
8	Termostato	27	Riesgo de fallo medio
9	Termocupla quemada	45	Riesgo de fallo medio
10	Desconexion de fase en caja de bornes.	16	Riesgo de fallo bajo
11	Termostato quemado	36	Riesgo de fallo medio
12	Resistencias quemadas	24	Riesgo de fallo medio
13	Blower dañado	56	Alto riesgo de falla

Fuente: Elaboración propia según antecedentes.

3.6 MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD

Actualmente en la industria existe una tendencia a la preservación de maquinarias y/o equipos, teniendo como condición inicial que sea de forma segura, confiable y al menor costo posible. Pero para que se cumplan estos factores, todo el personal a cargo del proceso tiene que estar comprometido a cumplir con las metas o tareas que se dispongan.

Existen dos grandes tendencias en el área del mantenimiento: la mantención planificada y la no planificada.

Para realizar una mantención efectiva es necesario fijar los objetivos y metas que se tomaran en cuenta para una buena elección de las mantenciones.

Al existir un mantenimiento por accidente, las tareas de producción de paralizan de forma inmediata hasta que las reparaciones sean terminadas.

Cuando es producto de una falla, esto afecta directamente a la disponibilidad del equipo por lo tanto hay que actuar de manera rápida, ya que la producción se detiene inesperadamente.

En el caso de las emergencias generalmente el producto es quien se ve afectado y por ende se deberá actuar lo más rápidamente posible con el objetivo de evitar costos y daños materiales y/o humanos mayores.

Por otro lado, el mantenimiento planificado se categoriza en tres grandes áreas: mantenimiento predictivo, preventivo y proactivo.

El mantenimiento predictivo se basa en el monitoreo constante de los equipos y maquinas, por su condición, con el fin de predecir fallas y repararlas de forma rápida. Aumentar la disponibilidad de los equipos incrementando el tiempo medio entre fallas (MTBF), maximizar confiabilidad e incrementar la vida útil.

El mantenimiento preventivo se define como la planificación de tareas y la realización de tareas rutinarias con el fin de prolongar la vida útil de los equipos. Se debe identificar la frecuencia óptima y definir reemplazo de partes que a veces es una desventaja ya que se corre el riesgo de cambiar componentes en buen estado.

El mantenimiento proactivo está dirigido a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste del equipo y que conducen directamente a la falla de este y eliminar las causas de origen o de raíz.

En la industria dependiendo en caso se aplica una mezcla de las técnicas de mantenimiento, pero generalmente siempre con una tendencia hacia una planificación con el fin de optimizar recursos, disminuir recursos y aumentar la disponibilidad de los equipos.

3.6.1 Las siete preguntas del RCM

El proceso de RCM formula siete preguntas para revisar los activos, estas son: •

- ¿Cuáles son las funciones y los parámetros de funcionamiento asociado al activo en su actual contexto operacional?
- ¿De qué manera falla en satisfacer dichas funciones?
- ¿Cuál es la causa de cada falla funcional?
- ¿Qué sucede cuando ocurre cada falla?
- ¿En qué sentido es importante cada falla?
- ¿Qué puede hacerse para prevenir o predecir cada falla?
- ¿Qué debe hacerse si no se encuentra una tarea proactiva adecuada?

La formulación de estas siete preguntas pretende dar respuesta a la propuesta de implementación del RCM.

1. Funciones del equipo

Todos los equipos en una empresa son adquiridos para desempeñar una función en específico, para satisfacer las necesidades de la producción, apoyen en el proceso o sean requeridos para repuesto en caso de que el equipo principal falle, este operativo para su funcionamiento. Cuando un equipo presenta fallas es porque no está cumpliendo con su propósito esto afecta el régimen de producción y se puede dividir en dos niveles el principal y secundario. Una función principal es que el equipo se encuentre operativo y cumplan con la necesidad del operador o propietario y la segunda función abarcan aspectos económicos, ambientales, seguridad y eficiencia del equipo.

2. Falla funcional

Es cuando el equipo deja de cumplir con la función, sin embargo, no necesariamente significa que el activo deja de producir. Aquí es muy importante definir los requerimientos de desempeño. Son resultado de la incapacidad de los equipos para dar su nivel de desempeño esperado. Son un síntoma o evento observable por el personal de producción y mantenimiento.

Pero esto no necesariamente se puede llegar a extender ya que no explica ni detalla cuales fueron las causas de esta falla.

Falla funcional		Modo de falla		Efectos de falla
A	El eje no gira adecuadamente	1	Aspas mal montadas	Rayadura en el fondo de la olla
				Producto quemado
				Mezcla heterogenea
		2	Acumulacion de producto en la olla	Obstruccion en la preparacion de producto
		3	Eje desbalanceado	Aspas no giran de forma adecuada
				Perdida de potencia al girar
				Producto final de mala calidad
		4	Motoreductor dañado	Vibraciones
				Ruidos excesivos
				Calentamiento excesivo
		5	Elevacion automatica desencajada	Acumulacion de producto en la salida.
				Producto quemado
		6	Olla con residuos	Calentamiento de Rodamientos
				Calentamiento eje motor
				Ruidos
B	La olla no calienta	1	Setpoint mal calibrado	Producto quemado
		2	Termostato	Mezcla heterogenea
		3	Termocupla quemada	Sobretencion
		4	Desconexion de fase en caja de bornes.	Motor no parte por falta de energia electrica
C	El motoventilador no enciende	1	Termostato quemado	Producto frio
		2	Resistencias quemadas	Producto frio
				Producto contaminado
		3	Blower dañado	Friccion
				Vibraciones internas
				Sobrecalentamiento del motor

Fuente: Elaboración propia mediante datos recopilados.

Figura 3-17: Fallas funcionales Maquina de Popcorn.

3. Modo de falla

Cuando se identifica la falla, el siguiente paso es identificar cuáles fueron los hechos que pudieron causarla. En este sentido los modos de fallas son los encargados de definir la razón por la cual fallo el activo en el proceso.

Para responder a esta tercera pregunta ¿Cuál es la causa de la falla? la norma SAE JA1011 define los siguientes puntos:

a) Todos los modos de falla razonablemente probables de causar cada falla funcional deben ser identificados.

b) El método usado para decidir que constituye un modo de avería probable ha de ser aceptado por el propietario/usuario del equipo.

c) Los modos de falla deben identificarse hasta un nivel de casualidad que haga posible identificar una política de manejo de fallas adecuada.

d) Una lista de modos de falla debe incluir los modos de falla que han ocurrido anteriormente, modos de falla actualmente prevenidos por programas de mantenimiento y modos de falla que no han sucedido pero que la probabilidad de que sucedan es alta.

e) Una lista de modos de falla, además, también ha de incluir cualquier situación o proceso que tenga una alta probabilidad de provocar una falla (desgaste, defectos de diseño o error humano.

4. Efectos de falla

Este paso del proceso nos indica los efectos que provocarían una falla si no son detectadas a tiempo y no existe ninguna tarea para anticiparlas o prevenirlas. (Ver desarrollo punto 2.2.1.4).

5. Consecuencias de la falla

Luego de tener respondidas los 4 pasos anteriores se puede diagnosticas si se tomaran las medidas para prevenir o no la falla

El RCM divide en cuatro grupos las consecuencias de falla:

a) Fallas ocultas: Las fallas ocultas no tienen ningún impacto negativo directo, pero hacen que la instalación esté expuesta a fallas múltiples que pueden ocasionar consecuencias graves y en algunos casos hasta catastróficos. Un ejemplo sería el sistema contra incendios, si los detectores de humo no funcionan puede dar resultado a una consecuencia catastrófica.

b) Seguridad y medio ambiente: Cuando una falla tiene consecuencias medioambientales o de seguridad cuando se incumple con cualquier norma o regulación (normas gubernamentales de medio ambiente) o existe la posibilidad de daños físicos sobre la persona.

c) Operacionales: En este apartado se incluyen las consecuencias de falla que causan pérdidas económicas aparte de la reparación del elemento dañado, es decir, la reducción de la producción, la atención al cliente o la calidad del producto.

d) No operacionales: Las consecuencias de falla que se incluyen en esta categoría son aquellas que no afectan ni a la producción ni a la seguridad, solo se requiere la reparación o remplazo de los elementos afectados por la falla. De manera que solo afecta económicamente a la empresa.

Estas consecuencias son la base principal del diagrama de decisiones en que se basa el RCM y son los en los cuales nos centraremos en ver si es factible tomar medidas de mantención o no.

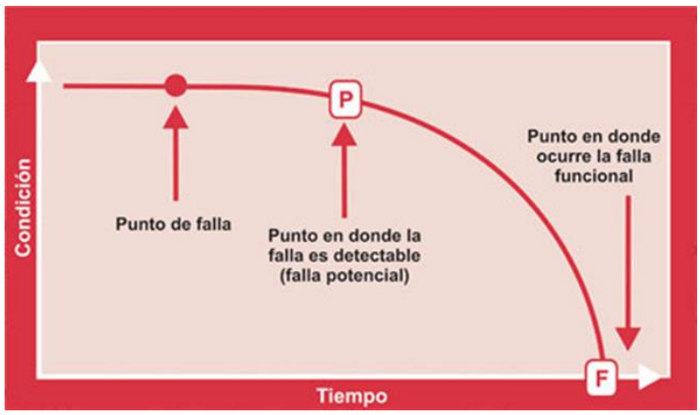
6. Prevención de la falla

El R.C.M distribuye en tres grupos diferentes las categorías preventivas:

a) Reacondicionamiento cíclico: Se revisan los equipos o se reparan los componentes con una determinada frecuencia (no importa el estado en que se encuentren). La edad a la que se incrementa las opciones de falla del elemento será el condicionante para fijar la frecuencia de revisión. Este tipo de tareas resultan rentables si existe una edad a la cual la probabilidad de falla en los elementos se incremente, y si realizando el mantenimiento se es capaz de devolver al mantenimiento al estado inicial. Aunque en ocasiones se deben estudiar diferente alternativas, ya que puede que exista otro tipo de tareas que sean más factibles.

b) Tareas de sustitución cíclica: Estas tareas consisten en remplazar un equipo o alguno de sus componentes periódicamente. Este periodo se determina a partir de la vida de los diferentes elementos. Estas tareas serán factibles si los elementos tienen una edad a partir de la cual aumenta la posibilidad de falla considerablemente. En este caso si se consigue recuperar el estado inicial del equipo, ya que los elementos que sustituimos es nuevo completamente.

c) Tareas a condición: En este caso, estas tareas se basan en que muchas de las fallas no se producen en un momento puntual, sino que se desarrollan poco a poco.
Cualquier tarea de este tipo ha de satisfacer los siguientes puntos:
- Tiene que existir una falla potencial perfectamente definida.
- Debe tener un intervalo P-F (intervalo de tiempo entre el punto en que una falla potencial es detectable y el punto en el que se vuelve en una falla funcional) bien definido.
- El intervalo de la tarea a realizar debe de ser menor que el intervalo P-F.
- El tiempo de descubrimiento de la falla ha de ser lo suficientemente corto, ya que después todavía se ha de examinar cómo actuar en la falla y se ha de realizar la tarea, y todo esto ha de ser menor que el intervalo P-F.



Fuente: RCM: Determinación de tareas por condición, Gary West

Figura 3-18 Intervalos P-F para el descubrimiento de fallas.

Para poder detectar la falla potencial con anterioridad a producirse una falla funcional, el intervalo entre revisiones deberá ser menor que el intervalo P-F. Además, la condición para detectar esta falla potencial deberá de ser los bastante clara para saber con rotundidad que la persona encargada de las revisiones en los equipos localizará la falla potencial cuando esta ocurra.

7. Sin opción de prevenir la falla

RCM también organiza las tareas y verifica si merecen la pena realizarlas o no. Si se decide que no vale la pena realizar estas tareas, diagnostica otro tipo de mantenimiento llamado “a falta de” y que RCM los categoriza en 3 modos:

•Búsqueda de la falla: Se aplica a las fallas ocultas, es decir solamente a los elementos de protección.
•Rediseño: Se considera rediseño al cambiar las características o especificaciones de cualquier componente de un equipo. Además, también se incluyen las modificaciones, al añadir algún elemento nuevo, o la sustitución o reubicación de los equipos.
•Tareas de rutina: tareas diarias y básicas.

3.6.2 Beneficios del Mantenimiento centrado en confiabilidad

Los objetivos principales del RCM se pueden definir como la justificación de las acciones de mantención programadas, esto permite aumentar la eficiencia de los equipos, la seguridad del personal y las instalaciones, para finalizar con las respectivas recomendaciones. Algunos de los beneficios más importantes son:

a) Aumenta la confiabilidad de la instalación

Es sin duda el pilar más importante de los beneficios de este plan. Al aumentar la confiabilidad se adelanta con anterioridad a un fallo inminente en seguridad, medio ambiente o a la planificación de la producción. Categorizando los fallos inminentes se pueden adoptar medidas preventivas para poder evitarlos

b) La mejora de la seguridad

Se mejora considerablemente la seguridad de la planta en la prevención de los riesgos derivados del trabajo, ya que, el RCM se encarga de categorizar y ordenar las fallas potenciales que se puedan presentar en las tareas de mantenimiento, previniendo a la vez los potenciales daños a las personas que sean asociados a estos mismos trabajos, por lo tanto, el RCM trabaja de la mano con la seguridad del trabajador.

c) Mejora del impacto ambiental

El RCM al estudiar los fallos por implicación medio ambiental, ya se está preocupando de la seguridad del entorno, al intentar prevenir potenciales daños que puedan afectar las instalaciones.

d) Aumento de la producción

Al centrarse en la producción, lo beneficios son considerablemente más altos que las plantas en las cuales no se aplica un plan de mantenimiento donde se ordenen las tareas de acuerdo a su importancia, siendo la mejora aplicable a todo el proceso que conlleva a aumentar la calidad de producto.

e) Disminución de costos de mantenimiento.

Si se identifican tareas de mantenimiento condicionales suficientemente efectivas los costos de mantenimiento disminuyen, obteniendo adicionalmente un aumento en la disponibilidad y fiabilidad de la planta.

3.7 PROCESO DE DESICIONES R.C.M CON HOJA DE INFORMACION Y DECISIÓN

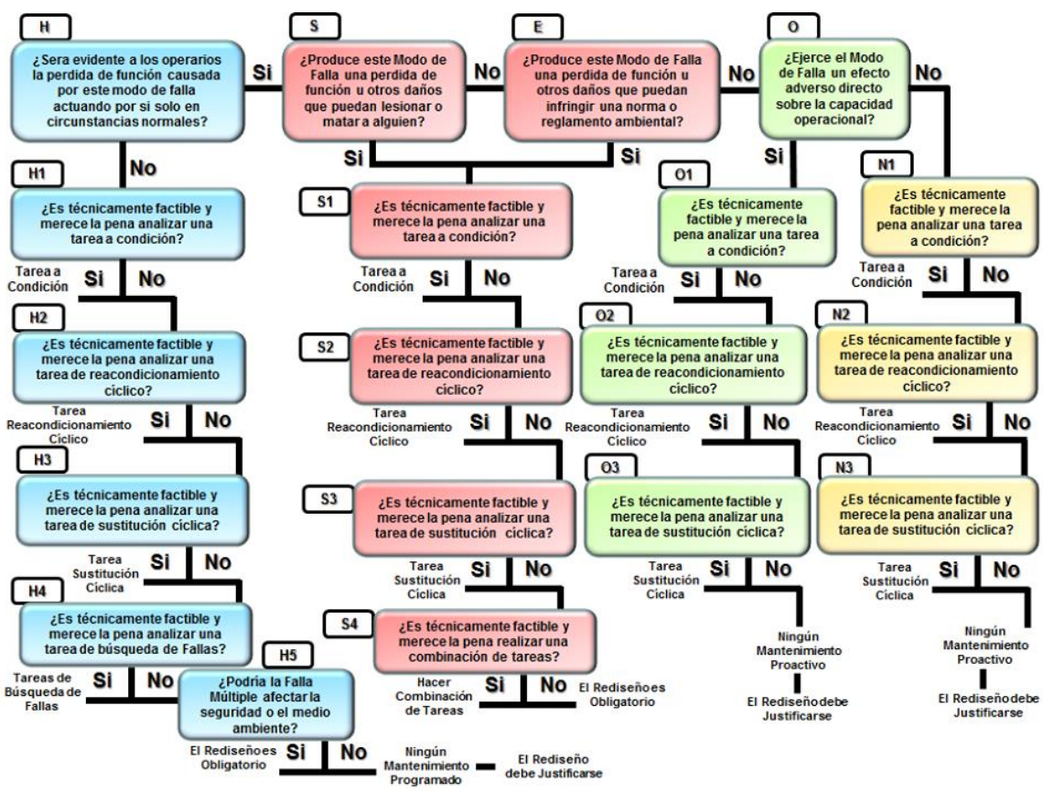
Para la implementación del RCM se debe formular una hoja de información donde se identifica el activo, de forma clara para que independiente el tipo de personal que la lea la entienda y sepa con que equipo está trabajando. Esta hoja debe contener la función, la falla funcional, los modos de fallas y los efectos de falla, priorizando los modos de fallas más críticos.

cinépolis		Hoja de Informacion				
		Equipo: Maquina de popcorn		Area: Confiteria Cinepolis Chile		
Funcion		Falla funcional		Modo de falla		Efectos de falla
1	Girar y mezclar los ingredientes para generar un popcorn consistente y apto para la venta	A	El eje no gira adecuadamente	1	Aspas mal montadas	Rayadura en el fondo de la olla
						Producto quemado
						Mezcla heterogenea
				2	Acumulacion de producto en la olla	Obstruccion en la preparacion de producto
				3	Eje desbalanceado	Aspas no giran de forma adecuada
						Perdida de potencia al girar
						Producto final de mala calidad
				4	Motoreductor dañado	Vibraciones
						Ruidos excesivos
						Calentamiento excesivo
				5	Elevacion automatica desencajada	Acumulacion de producto en la salida.
						Producto quemado
				6	Olla con residuos	Calentamiento de Rodamientos
						Calentamiento eje motor
						Ruidos
		B	La olla no calienta	1	Setpoint mal calibrado	Producto quemado
				2	Termostato	Mezcla heterogenea
				3	Termocupla quemada	Sobretencion
				4	Desconexion de fase en caja de bornes.	Motor no parte por falta de energia electrica
		C	El motoventilador no enciende	1	Termostato quemado	Producto frio
				2	Resistencias quemadas	Producto frio
						Producto contaminado
				3	Blower dañado	Friccion
						Vibraciones internas
						Sobrecalentamiento del motor

Fuente: Elaboración Propia mediante libro RCM II.

Figura 3-19: Hoja de información.

La segunda acción que se aplicará será la realización de una hoja de decisión donde definiremos los tipos de mantenimiento, quienes los deben realizar, que tipo de falla tiene y que posibles fallas pueden ocurrir.



Fuente: Ingeniería de Mantenimiento: Mantenimiento Centrado en Confiabilidad RCM II

Figura 3-20: Diagrama de tomas de decisiones.

El ingreso de los datos requiere ir respondiendo las preguntas que provienen del diagrama de Decisión, la hoja de respuesta tiene 16 columnas:

- Columnas F, FF y FM indican el modo de falla.
- Columnas H, S, E, O y N corresponden a las anotaciones por conceptos de la consecuencias del modo de falla
- Columnas H1 hasta la H6, se registra si ha sido seleccionada una tarea proactiva, y en caso afirmativo que tipo de tarea es.
- Columnas H4, H5 o S4 son aquellas que permiten registrar repuestas “a falta de”.

3.7.1 Análisis diagrama de decisiones

cinépolis	HOJA DE TRABAJO DE DECISION R.C.+N+A1:P16									AREA			Area: Confiteria Cinepolis Chile		
										EQUIPO			Maquina de Popcorn Mach 5		
Referencia de informacion			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea propuesta	Frecuencia inicial	A realizar por
							S1	S2	S3						
							O1	O2	O3						
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4			
1	A	1	S	N	N	S	N	S					INSPECCION VISUAL	DIARIA	AUX DE MTTO
1	A	2	S	S			S						INSPECCION VISUAL	DIARIA	AUX DE MTTO
1	A	3	S	N	N	S	N	S					CAMBIO DE EJE	TRIMESTRAL	TECNICO DE MTTO
1	A	4	S	N	N	S	N	S					RECTIFICAR	ANUAL	TECNICO DE MTTO
1	A	5	S	N	N	S	N	S					REVISION Y AJUSTE DE ANCLAJE	TRIMESTRAL	TECNICO DE MTTO
1	A	6	S	S			S						LIMPIEZA	MENSUAL	AUX DE MTTO
1	B	1	S	N	N	S	N	S					CALIBRAR	TRIMESTRAL	TECNICO DE MTTO
1	B	2	S	N	N	S	N	N	S				MEDIR CON INSTRUMENTO	SEMESTRAL	TECNICO DE MTTO
1	B	3	S	N	N	S	N	N	S				MEDIR CON INSTRUMENTO	ANUAL	TECNICO DE MTTO
1	B	4	S	N	N	S	S						MEDIR CON INSTRUMENTO	SEMANAL	TECNICO DE MTTO
1	C	1	S	N	N	S	N	N	S				CAMBIO DE PIEZAS	SEMESTRAL	TECNICO DE MTTO
1	C	2	S	N	N	S	N	N	S				CAMBIO DE PIEZAS	SEMESTRAL	TECNICO DE MTTO
1	C	3	S	N	N	S	N	S					REVISION Y AJUSTE DE ANCLAJE	TRIMESTRAL	TECNICO DE MTTO

Fuente: Elaboración propia mediante el análisis del diagrama de tomas de decisiones

Figura 3-21: Hoja de decisión.

3.8 PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

3.8.1 Beneficios de la planificación

La planificación en una empresa juega un rol principal para poder lograr los objetivos que se tengan, además es fundamental para el éxito de ésta debido a las siguientes razones:

a) Decrece la incertidumbre y minimiza los riesgos.

Una buena planificación nos permite que la incertidumbre descienda al igual que los riesgos, esto se debe al analizar la situación actual, los posibles sucesos futuros, proponer objetivos y trazar cursos de acciones.

b) Mejora la organización y su conjunto.

Es la base para las demás funciones administrativas permitiendo un mayor control y organización de los recursos, tareas o actividades, para finalmente controlar y evaluar resultados de lo obtenido con lo planificado.

c) Es factible

Antes de ser realizada, considera los recursos y la verdadera capacidad de la empresa, y no propone objetivos o estrategias que estén fuera del alcance de las posibilidades de la empresa.

d) Es flexible

Se puede permitir algún tipo de cambio o corrección en la planificación si es debidamente necesario, por ejemplo, cuando sea necesario adaptarla a los cambios repentinos del mercado.

3.9 PLAN DE MANTENIMIENTO PROPUESTO A LA MAQUINA DE POPCORN DE CINEPOLIS CHILE

El nuevo plan de mantenimiento propuesto al área de mantenimiento será en base al equipo crítico del mantenimiento (Maquina de Popcorn Mach5). Con la intención de tener una mayor disponibilidad y mejorar la confiabilidad del proceso.

También se incorpora un proceso de limpieza para el personal encargado en cada turno **(Anexo E),** el cronograma de actividad en base a un año laboral **(Anexo F)** y su respectiva planilla de registro de actividades para generar un historial de intervenciones a los equipos de cada complejo **(Anexo G),** con la finalidad de establecer una organización más formal y estructurada de las tareas.

MAQUINA DE POPCORN		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CINEPOLIS CHILE MANTENIMIENTO SEMANAL	PAGINA 1 DE		
Nº	TAREA INVOLUCRADA	PROCEDIMIENTO	INSUMOS Y REPUESTOS INVOLUCRADOS	OBSERVACIONES	TIEMPO
1	ACUMULACION DE PRODUCTO EN LA OLLA	1) RECOPILAR LAS INSUMOS NECESARIOS PARA REALIZAR LA TAREA	TACHO DE DESECHOS METALICO	PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	DIARIO
		2) VERIFICAR QUE EL SELECTOR DE ENCENDIDO ESTE DETENIDO	EPP DE ALTA TEMPERATURA		
		3) RETIRAR TODO EL PRODUCTO QUE ESTE EN EL DEPOSITO EN UNA BOLSA LIMPIA	PALA		
		4) RETIRAR TODO EL PRODUCTO DE LA OLLA CON LOS EPP DE ALTA TEMPERATURA	BOLSAS DE BASURA		
		5) VOLVER A DEPOSITAR TODO EL PRODUCTO EN BUENAS CONDICIONES EN LA BANDEJA DE RECOLECCION	BALDE RECOLECTOR		
		6) INICIAR NUEVAMENTE EL PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE MEZCLA			
2	INSPECCION DE CONEXIÓN DE BORNES EN MOTOREDUCTOR Y MOTOVENTILADOR	1) INSPECCION UTILIZANDO LOS SENTIDOS	INSPECCION VISUAL	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	SEMANAL
		2) UTILIZAR INSTRUMENTOS DE MEDICION SOLO SI SE TIENE EN BODEGA	VOLTIMETRO		
		3) CONECTAR BORNES SUELTOS O MAL INSTALADOS	TESTER		
		4) DAR PARTIDA AL EQUIPO SIN CARGA PARA PROBAR CONEXIÓN	JUEGO DESTORNILLADORES		
3	ASPAS MAL MONTADAS	1) VERIFICAR QUE EL EQUIPO SE ENCUENTRE TOTALMENTE DETENIDO	TRAPOS O HUAIPE	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	DIARIO
		2) VERIFICAR QUE LA OLLA NO SE ENCUENTRE CON ALTA TEMPERATURA	ALICATE UNOVERSAL		
		3) REVISAR QUE EL CLIP SUJETADOR DEL ASPA ESTE EN SU POSICION	JUEGO DESTORNILLADORES		
		5) DAR PARTIDA AL EQUIPO SIN CARGA PARA REALIZAR PRUEBA DE POSICION			

Fuente: Elaboración propia basado en el desarrollo del trabajo.

Figura 3-22: Plan de mantenimiento diario y semanal para Maquina de Popcorn Mach 5.

MANTENIMIENTO TECNICO MENSUAL					
1	OLLA CON RESIDUOS	1) MANTENER EL EQUIPO TOTALMENTE DESENERGIZADO	TRAPOS O HUAIPE	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	MENSUAL
		2) VERIFICAR QUE LA OLLA NO SE ENCUENTRE CON ALTA TEMPERATURA	LIQUIDO HI TEMP ALTA TEMPERATURA		
		3) ENCENDER LA OLLA Y ESPERAR QUE LLEGUE A 60°C	BREAK UP DESENGRASANTE		
		4) AGREGAR 200 ML DE LIQUIDO HI TEMP DE ALTA TEMPERATURA	JUEGO DE DESTORNILLADORES		
		5) ESPERAR QUE LA OLLA LLEGUE A 200°	ALICATE UNIVERSAL		
		6) RETIRAR EL LIQUIDO EN UNA OLLA DE INOX CON CUIDADO	BALDE RECOLECTOR		
		7) LIMPIAR LA ZONA CUANDO LA OLLA ESTE EN CONDICIONES DE OPERACIÓN			
		8) EMBAZAR LIQUIDO RETIRADO Y ROTULADO PARA SER DESECHADO			
		8) REALIZAR PRUEBAS DE MONTAJE A BAJA VELOCIDAD			
2	EJE DESBALANCEADO	1) MANTENER EL EQUIPO DETENIDO PARA SU MANIPULACION	JUEGO DE DESTORNILLADORES	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	TRIMESTRAL
		2) RETIRAR TORNILLO DE SUJECION HEXAGONAL	ALICATE UNIVERSAL		
		3) RETIRAR CONECTOR DE EJE DE TRANSMISION	EXTRACTOR DE ORING		
		4) RETIRAR ANILLO RETEN	PIE DE METRO		
		5) RETIRAR CLIP DE SUJECION DE LA TAPA DE LA OLLA	DESTORNILLADOR HEXAGONAL		
		6) RETIRAR EJE E INSPECCIONAR SU FUNCIONALIDAD			
		7) SI PROCEDE SE REPARA, SI EXISTE REPUESTO SE CAMBIA			
		8) REALIZAR PRUEBAS DE MONTAJE A BAJA VELOCIDAD			
3	REVISION Y AJUSTE DE ANCLAJE	1) VERIFICAR QUE EL EQUIPO SE ENCUENTRE TOTALMENTE DETENIDO	JUEGO DE DESTORNILLADORES	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	TRIMESTRAL
		2) ANTES DE DESMONTAR REALIZAR LIMPIEZA DEL AREA DE TRABAJO	TRAPOS O HUAIPE		
		3) RETIRAR CARCAZA PROTECTORA	PIE DE METRO		
		4) RECTIFICAR EL MUELLE DEL BRAZO	MULTITESTER		
		5) RECTIFICAR TUERCA DE DETENCION 1/4	JUEGO DE LLAVES PUNTA CORONA		
		6) VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE ELEVADOR AUTOMATICO	LLAVE FRANCESA		
		6) RECTIFICAR VARILLA ELEVADORA DE CUBIERTA			
		7) REALIZAR PRUEBAS DE MONTAJE A BAJA VELOCIDAD			
4	CALIBRACION DE SET POINT	1) MANTENER EL EQUIPO DETENIDO PARA SU MANIPULACION	TRAPOS O HUAIPE	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	TRIMESTRAL
		2) REALIZAR MEDICIONES DE CORRIENTE AL CONTROLADOR	MULTITESTER		
		3) VERIFICAR TERMOSTATO DE TEMPERATURA	VOLTIMETRO		
		4) VERIFICAR QUE LOS PARAMETROS SEAN LOS ENTREGADOS POR EL FABRICANTE	JUEGO DE DESTORNILLADORES		
		5) SI LOS PARAMETROS SE ENCUENTRAN DESCALIBRADOS SE PROCEDE A RECTIFICAR			
		6) PRESIONAR BOTON DE SUBIDA Y BAJADA A LA MISMA VEZ			
		7) SELECCIONAR 236 COMO CODIGO DE INGRESO			
		7) INGRESAR PARAMETROS DE CONTROL DE TEMPERATURA, SIENDO 200° EL MAX DE OPERACIÓN Y A LOS 40° LOS MIN			
		8) REALIZAR PRUEBAS DE OPERACIÓN Y TEMPERATURA DE CORTE			
		9) UTILIZAR EEP DE ALTA TEMPERATURA PARA SU MANIPULACION			

Fuente: Elaboración propia basado en el desarrollo del trabajo.

Figura 3-23: Plan de mantenimiento mensual y trimestral para Maquina de Popcorn Mach 5

5	REVISION DE TERMOSTATO	1) INSPECCION UTILIZANDO LOS SENTIDOS	MULTITESTER	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	SEMESTRAL
		2) UTILIZAR INSTRUMENTOS DE MEDICION SOLO SI SE TIENE EN BODEGA	VOLTIMETRO		
		3) CONECTAR BORNES SUELTOS O MAL INSTALADOS	JUEGO DE LLAVES ALLEN		
		4) DAR PARTIDA AL EQUIPO SIN CARGA PARA PROBAR CONEXIÓN			
5	CAMBIO DE RESISTENCIAS	1) VERIFICAR QUE EL EQUIPO SE ENCUENTRE TOTALMENTE DETENIDO	JUEGO LLAVES ALLEN	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	SEMESTRAL
		2) UTILIZAR INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA	JUEGO DE DESTORNILLADORES		
		3) RETIRAR CARCAZA DE PROTECCION DEL MOTOVENTILADOR	TRAPOS O HUAIPE		
		4) REVISAR QUE LOS BORNES DE CONEXIÓN DE LA RESISTENCIA ESTEN BIEN CONECTADOS	MULTITESTER		
		5) SI LAS MEDICIONES SON ERRONEAS, SE PROCEDE A CAMBIAR LAS RESISTENCIAS	VOLTIMETRO		
		6) SE DESCONECTAN LOS BORNES, Y SE RETIRAN LAS RESISTENCIAS	JUEGO DE LLAVES PUNTA CORONA		
		7) SE INSTALAN LAS NUEVAS RESISTENCIAS PARA 220V			
		8) SE FIJAN LAS RESISNTENCIA A LA CARCAZA DEL MOTOVENTILADOR			
		9) SE REALIZAN MEDICIONES DE RESISTENCIA EN SU INSTALACION			
		10) SE REALIZAN PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO TOMANDO TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD			
6	RECTIFICAR BLOWER	1) VERIFICAR QUE EL EQUIPO SE ENCUENTRE TOTALMENTE DETENIDO	JUEGO DE LLAVES ALLEN	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	TRIMESTRAL
		2) RETIRAR CARCAZA DEL MOTOVENTILADOR	JUEGOS DE LLAVES PUNTA CORONA		
		3) RETIRAR TORNILLOS HEXAGONALES DE FIJACION DEL BLOWER	PIE DE METRO		
		4) SI EL BLOWER SE ENCUENTRA CON RUIDO O VIBRACION	TRAPOS O HUAIPE		
		5) SE DEBE RECTIFICAR LA ALINEACION DEL BLOWER			
		6) SE DEBE REALIZAR PRUEBAS DE EXPULSION DE AIRE			
		7) SE REALIZAN PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO TOTAL DEL EQUIPO TOMANDO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD			

Fuente: Elaboración propia basado en el desarrollo del trabajo.

Figura 3-23: Plan de mantenimiento mensual y trimestral para Maquina de Popcorn Mach 5

MANTENIMIENTO CON APOYO EXTERNO ANUAL					
1	RECTIFICAR MOTOREDUCTOR	1) INSPECCION UTILIZANDO LOS SENTIDOS	JUEGO DE LLAVES ALLEN	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	ANUAL
		2) UTILIZAR INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA	JUEGO DE DESTORNILLADORES		
		4) RECTIFICAR QUE LOS BORNES ESTEN CORRECTAMENTE CONECTADOS	MULTITESTER		
		5) VERIFICAR ALINEACION DE EJE DE TRANSMISION	VOLTIMETRO		
		6) VERIFICAR EMBOBINADO	TRAPOS Y HUAIPE		
		7) SOLICITAR APOYO EXTERNO PARA INSPECCION	APOYO EXTERNO		
		8) VERIFICAR FUNCIONAMIENTO TOTAL DEL EQUIPO TOTMANDO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD			
2	TERMOCUPLA	1) INSPECCION UTILIZANDO LOS SENTIDOS	MULTITESTER	TODO EL PROCEDIMIENTO DEBE QUEDAR REGISTRADO Y AUTORIZADO POR EL ZONAL DE MANTENIMIENTO	ANUAL
		2) UTILIZAR INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA	VOLTIMETRO		
		4) RECTIFICAR QUE LOS BORNES ESTEN CORRECTAMENTE CONECTADOS	JUEGO DE LLAVES PUNTA CORONA		
		5) SOLTAR PERNOS DE SUJECION	JUEGO DE DESTORNILLADORES		
		6) RETIRAR TERMOCUPLA SI SU CONDICION NO ES LA OPTIMA			
		7) REEMPLAZAR TERMOCUPLA POR UNA NUEVA SEGU INDICA EL FABRICANTE			
		8) SOLICITAR APOYO EXTERNO PARA INSPECCION			
		9) VERIFICAR FUNCIONAMIENTO TOTAL DEL EQUIPO TOTMANDO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD			

Fuente: Elaboración propia basado en el desarrollo del trabajo.

Figura 3-24: Plan de mantenimiento anual para molino Maquina de Popcorn Mach 5

3.10 ESTIMACION DE COSTOS

3.10.1 Estimación de costos para plan de mantenimiento propuesto

Para la estimación de costo se evaluará la propuesta de mantenimiento, pero solo midiendo los costos por tareas que podría ejecutar el técnico de mantenimiento y no se incluyen los costos asociados a trabajos con apoyo externo, que podría ser un subcontrato.

COSTO MANO DE OBRA	
VALOR H.H TRABAJADORES	
SUELDO BASE	$ 530.000
DIAS DE TRABAJO AL MES	20
HORAS DIARIAS	9
VALOR DIA	$ 26.500
VALOR HORA	$ 2.944

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-25: Evaluación de costos mano de obra.

MAQUINA DE POPCORN		MANTENIMIENTO SEMANAL			
Nº	TAREA INVOLUCRADA	N° Trabajadore	Duracion	HH, insumos y repuestos	Costo
1	ACUMULACION DE PRODUCTO EN LA OLLA	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
				Huaipe	$ 2.090
				Bolsas de basura	$ 3.090
2	INSPECCION DE CONEXIÓN DE BORNES EN MOTOREDUCTOR Y MOTOVENTILADOR	1	30 min.	Valor HH	$ 2.944
3	ASPAS MAL MONTADAS	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
				Huaipe	$ 2.090
4	OLLA CON RESIDUOS	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
				Huaipe	$ 2.090
				Suma Break Up desengrasante	$ 25.000
				Suma Grill Hi-temp D9.8	$ 15.360
				Bolsas de basura	$ 3.090
				Recipiente para liquido	$ 4.500
5	EJE DESBALANCEADO	1	2 hr.	Valor HH	$ 2.944
				Huaipe	$ 2.090
				Soldadura inox	$ 4.890
6	REVISION Y AJUSTE DE ANCLAJE	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
7	CALIBRACION DE SET POINT	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
8	REVISION DE TERMOSTATO	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
9	CAMBIO DE RESISTENCIAS	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
				Resistencias x2	$ 79.000
				Estaño	$ 11.000
				Pasta de soldar	$ 1.500
10	VERIFICAR ESTADO BLOWER	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
11	VERIFICAR ESTADO MOTOREDUCTOR	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
12	TERMOCUPLA	1	1 hr.	Valor HH	$ 2.944
				Termocupla x2	$ 69.000
				Estaño	$ 11.000
				Pasta de soldar	$ 1.500
				TOTAL	$ 272.618

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-26: Evaluación de costos plan de mantenimiento para equipo crítico.

INSUMOS Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	COSTO
PALA	1	$ 2.500
ESCOBA	1	$ 1.200
TESTER	1	$ 12.500
TRAPOS O HUAIPE	1 KG.	$ 2.090
PIE DE METRO	1	$ 19.800
JUEGO DE GALGAS	1	$ 6.590
JUEGO DE DADOS	1	$ 35.470
JUEGO DE LLAVES PUNTA CORONA	1	$ 28.500
JUEGO DE ALICATES	1	$ 14.990
JUEGO DE DESTORNILLAORES	1	$ 15.990
JUEGO DE LLAVES ALLEN	1	$ 17.690
SUMA BREAK UP DESENGRASANTE	1	$ 25.000
SUMA HI TEMP ALTA TEMPERATURA	1	$ 15.360
GONIOMETRO	1	$ 9.580
LLAVE FRANCESA	1	$ 12.620
EXTRACTOR DE RODAMIENTOS	1	$ 59.800
MARTILLO DE GOMA	1	$ 18.550
ALINEADOR DE EJEES	1	$ 189.990
BOLSAS DE BASURA	15 KG	$ 14.990
ACUMULADOR	10	$ 4.500
VOLTIMETRO	1	$ 16.833
	TOTAL	$ 524.543

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-27: Evaluación de costos herramientas e insumos.

3.10.2 Estimación de costos asociados a la detención de las Maquinas de Popcorn.

La estimación de costos asociados a la detención de la maquina será en base al promedio de cargas producidas en días de baja afluencia de lunes a miércoles y de alta afluencia de jueves a domingo.

Para ejemplificar la cantidad de Popcorn por carga se toma como referencia la cantidad de máquinas presentes por complejo, que en su mayoría son 3.

EQUIPOS	PRODUCTO GENERADO	RENDIMIENTO X CARGA POPCORN (GR)
MAQUINA 1	DULCE	907
MAQUINA 2	SALADA	907
MAQUINA 3	DULCE	907

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-28: Calculo de rendimiento por elaboración de carga.

Para cada box en venta se calculó la cantidad de gramos de Popcorn que soporta cada uno, su valor unitario y cuantas box de cabritas se producen en una carga de Popcorn.

TIPO DE BOX	RENDIMIENTO X BOX (GR)	VALOR UNITARIO	CANTIDAD UNICA X CARGA
BOX PEQUEÑO	60	$ 2.600,00	15 BOX
BOX MEDIANO	113	$ 2.900,00	8 BOX
BOX GRANDE	226	$ 3.200,00	4 BOX

Fuente: Datos obtenidos por el corporativo.

Figura 3-29: Calculo del valor unitario de boxes vendidos por Cinépolis Chile.

Para demostrar el promedio de ganancia en una carga de Popcorn, se mencionan 7 probabilidades según gramaje de Popcorn que se podrían producir en una venta por una carga de trabajo.

PROBABILIDADES DE PEDIDO X CARGA (ALGUNOS EJEMPLOS)	GANANCIA	PROMEDIO DE GANANCIA X CARGA
1 BOX GRANDES + 6 MEDIANOS	$ 20.600,00	
2 BOX GRANDES + 4 BOX MEDIANOS	$ 18.000,00	
4 BOX PEQUEÑOS +3 BOX GRANDES	$ 20.000,00	
2 BOX GRANDES +2 BOX MEDIANOS +4 BOX CHICOS	$ 22.600,00	$ 19.642,86
3 BOX MEDIANOS +2 BOX GRANDES +2 BOX CHICOS	$ 20.300,00	
4 BOX GRANDES	$ 12.800,00	
8 BOX MEDIANOS	$ 23.200,00	

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-30: Promedio de ganancia por 1 carga de Popcorn.

En la siguiente estimación, se demuestra la cantidad que se entrega al vendedor en un turno, donde se estima una venta mínima y una venta máxima, también se calculó la cantidad de Popcorn por unidad y el total que se necesitaría para cubrir esa cantidad de boxes entregada al vendedor, luego las cargas necesarias que se necesitarían para cubrir el total de venta estimada y finalmente la ganancia diaria, estimada por una máquina de Popcorn.

Es importante mencionar que se divide el min y máx. de venta de lunes a miércoles con baja afluencia y de jueves a domingo en alta afluencia.

SEMANA CINE DE LUNES A MIERCOLES BAJA AFLUENCIA DE PUBLICO					
ENTREGA A VENDEDOR MIN DE BOX X DIA		CANTIDAD DE POPCORN X BOX (GR)	CANTIDAD TOTAL NECESARIA DE POPCORN (GR)	CARGAS NECESARIAS PARA MIN DE BOX	GANANCIA DIARIA X 1 MAQUINA
BOX PEQUEÑO	30	1800			
BOX MEDIANO	30	3390	16490	18	$ 357.123
BOX GRANDE	50	11300			
ENTREGA A VENDEDOR MAX DE BOX X DIA			CANTIDAD TOTAL NECESARIA DE POPCORN (GR)	CARGAS NECESARIAS PARA MAX DE BO	GANANCIA DIARIA X 1 MAQUINA
BOX PEQUEÑO	60	3600			
BOX MEDIANO	60	6780	32980	36	$ 714.246
BOX GRANDE	100	22600			
SEMANA CINE DE JUEVES A DOMINGO ALTA AFLUENCIA DE PUBLICO					
ENTREGA A VENDEDOR MIN DE BOX X DIA		CANTIDAD DE POPCORN X BOX (GR)	CANTIDAD TOTAL NECESARIA DE POPCORN (GR)	CARGAS NECESARIAS PARA MIN DE BOX	GANANCIA DIARIA X 1 MAQUINA
BOX PEQUEÑO	60	3600			
BOX MEDIANO	60	6780	32980	36	$ 714.246
BOX GRANDE	100	22600			
ENTREGA A VENDEDOR MAX DE BOX X DIA			CANTIDAD TOTAL NECESARIA DE POPCORN (GR)	CARGAS NECESARIAS PARA MAX DE BO	GANANCIA DIARIA X 1 MAQUINA
BOX PEQUEÑO	120	7200			
BOX MEDIANO	120	13560	202160	223	
BOX GRANDE	200	181400			$ 4.378.170

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-31: Estimación de ganancia en baja y alta afluencia de público.

Finalmente se analiza las pérdidas que podría generar la Maquina de Popcorn por día de detención por falta de un mantenimiento preventivo, donde muchas veces la detención podría ser inclusive de dos máquinas por turno si no se cumple con una planificación de tareas.

INFORMACION DE PERDIDAS POR MAQUINA DETENIDA			
MAQUINA 1	DULCE		
MAQUINA 2	DULCE		
MAQUINA 3	SALADA 20% DE LA GANANCIA		
	MAQUINA 1	MAQUINA 2	MAQUINA 3
LUNES	$ 357.123	$ 714.246	$ 71.425
MARTES	$ 714.246	$ 1.428.492	$ 142.849
MIÉRCOLES	$ 1.071.369	$ 2.142.738	$ 214.274
JUEVES	$ 1.785.615	$ 3.571.230	$ 357.123
VIERNES	$ 2.499.861	$ 4.999.722	$ 499.972
SÁBADO	$ 3.214.107	$ 6.428.214	$ 642.821
DOMINGO	$ 3.928.353	$ 7.856.706	$ 785.671

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-32: Estimación de perdidas por maquina detenida al día.

CONCLUSIÓN

Al término de este trabajo se evidenció que prácticamente el concepto de mantenimiento solo se trata de reparar averías que se presentan en el momento, pasando por el alto los tiempos de trabajo y detenciones de equipos, los altos costos de pérdidas y horas de trabajo. La gestión y administración del área es deficiente, ya que no se planifica ni se lidera el área acorde a las necesidades que se presentan, nos encontramos con mucho personal no calificado para desempeñar labores de mantención en los complejos del país, no existe un reclutamiento acorde al perfil de cargo y no cuenta con la información técnica para desempeñar las labores que se le encomiendan, En Cinépolis Chile se trabaja prácticamente en tareas correctivas no existiendo un análisis de criticidad de los equipos que están a cargo del área, desconociendo totalmente la importancia que tiene una máquina de Popcorn para la compañía y la cantidad de dinero que se puede dejar de percibir si no se mantiene en las condiciones óptimas de trabajo.

Mediante el diagrama causa-efecto se logró identificar mediante cruce de información cuales eran las falencias que se encontraban en el área, agrupándolas posteriormente en 3 grandes grupos para dar solución a problemas de tipo administrativo y recursos humanos, gestión logística y falta de planificación preventiva. Se generaron grandes cambios y recomendaciones a la gestión de área, proponiendo métodos de contratación y definiendo perfiles de cargo, demostrando la importancia de una buena capacitación, por otra parte la necesidad de contar con un software de planificación y gestión del mantenimiento que solucionaría muchas falencias del área y que ayudaría a ordenar, planificar y liderar las tareas de mantenimiento y finalmente una propuesta de mantenimiento basado en confiabilidad, analizando la criticidad de los equipos y proponiendo tareas preventivas, generando todas las herramientas técnicas necesarias para el desempeño del área.

Se dio solución a 3 grupos de falencias encontradas en esta propuesta que afectan transversalmente a todos los complejos del país, y más que falta de recursos es la mala gestión y planificación del área. Desconociendo la importancia que tiene por ejemplo para una compañía cinematográfica una máquina de cabritas, más que incluso la proyección de la película.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones entregadas son en base al análisis de los resultados que nos entrega esta propuesta de optimización de área donde se ordenaron en 3 grandes grupos.

Deficiencia de RRHH

- Generar un perfil de cargo para todo el personal de mantenimiento donde se especifique detalladamente cuales son las competencias, funciones y requisitos mínimos para realizar las tareas que deberá desempeñar en el área.
- Actualizar el método de contratación, incorporando a las entrevistas psico laborales y evaluación curricular, pruebas de conocimientos técnicos mínimos para desempeñar tareas de mantenimiento.
- Se recomienda mantener solo 1 zonal de mantenimiento quien liderara los 34 complejos alrededor del país y será quien organice y planifique el área, programando reuniones periódicas utilizando las herramientas actuales de videoconferencias y prestando apoyo técnico a todos los supervisores de mantenimiento.
- Se recomienda la contratación de un bodeguero técnico quien se encargará de mantener y distribuir los repuesto, insumos y herramientas necesarias para todos los complejos, disminuyendo los tiempos de detención actualizando el stock min y máx. de todos los complejos.
- La capacitación del personal debe ser constante y de calidad, ya que será beneficioso para mantener los costos de reparaciones, la seguridad y el personal mejorara la percepción que tiene de su lugar de trabajo.
-

Gestión logística deficiente

- Se recomienda la adquisición de un software de mantenimiento que ayudara a la gestión de costos, a la planificación de las tareas y a la supervisión de las tareas por el zonal de mantenimiento, entre otros beneficios. En general es una inversión grande pero beneficiosa para el área, sobre todo si se requiere mantener la vida útil de los equipos que son la fuente de ingresos de Cinépolis.

Ausencia de procesos preventivos de mantenimiento

- Antes de comenzar cualquier tarea de mantenimiento, todo el personal de mantenimiento debe conocer cómo se operan los equipos, incluyendo las detenciones de emergencia ante un eventual accidente y conocer las zonas de peligro que estén presentes en los equipos.

- El técnico debe contar con un set de herramientas según el trabajo, además contar con manuales, saber utilizar equipos de izajes e instrumentos de medición, etc. Para una correcta mantención.

- Las hojas de registro deben encontrase en cada equipo y al alcance del operador y técnicos, para que el llenado sea completo y claro, así cualquier persona pueda interpretar lo que se anotó.

- EL auxiliar debe mantener una inspección visual constate a los equipos en funcionamiento para detectar cualquier tipo de anomalía y dar aviso oportuno a su técnico encargado.

- El técnico de mantenimiento debe mantener siempre una comunicación clara y fluida con el zonal, donde deberá reportar diariamente los trabajos realizados y dar aviso oportuno a cualquier soporte técnico que requiera.

- Se debe mantener un registro justificado de los gastos asociados a mantenimiento que cada técnico de mantenimiento realice en los complejos del país.

- Todos los integrantes del área de mantenimiento deben conocer la importancia que tiene una máquinas de Popcorn para Cinépolis y los costos asociados a su mala manipulación.

Para finalizar se recomienda al corporativo el análisis de este estudio realizado al área de mantenimiento actual, ya que se demuestra objetiva y detalladamente donde se encuentran las falencias que podrían estar afectando el desempeño tanto laboral como económico de los cines.

BIBLIOGRAFÍA

MOUBRAY, John 2004. Reability centred maintenance (RCM). 3ª edición en español. Madrid: Aladom LLC, 2004.: 23-45 p. ISBN 09539603-2-3.

BALDI, Carlos. 2016. Ciclo de gestión del mantenimiento. Criterios de evaluación. Viña del Mar: s.n., 2016.

ARANGUIZ, Andrés 2017. Gestión del Mantenimiento, Power Point número uno. Viña del Mar: s.n., 2016.

PIZARRO, Felix 2018. Administración de empresas, Power Point número cuatro. Viña del Mar: s.n., 2018.

MANUAL, Servicios de mantenimiento de Maquina de Popcorn Mach 5.

CATALOGO CRETORS 2015, Información de Maquina de Popcorn Mach 5 [Web page]; https://www.cretors.com/store/catalog.asp?item=93

ANALISIS DEL CINE EN CHILE, Audiencias en el año 2019 [Web page]; https://www.cultura.gob.cl/wp-content/uploads/2020/09/analisis-del-cine-en-chile-y-sus-audiencias-2019.pdf

ANEXOS

ANEXO A: Resultado de Tracking de satisfacción en algunos complejos del país.

Nombre	Fecha de visi	Correo	Cine	Película	Calificació	Limpieza d	Manutenci	Filtro Cons	Tiempo fila	Limpieza d	Amabilidad	Calidad de	Limpieza a	Calidad de	Calidad de	Temperatu	Comodida	Visitó el ba	Limpieza d	Funcionam	Disponibil	Satisfacció	Sugerencia para visita satisfactoria
Lorena Delano	07/03/2020	delanolorena@gmail.com	H. La Reina	(SUBT) MUJERCITAS	7	6	6	SI	3	6	5	8	8	7	9	9	8	NO	N/A	N/A	N/A	6	esperar menos en la venta de bebidas. y que la película comenzó casi media hora después de la hora, muchos comerciales
Alejandro Delgado	08/03/2020	gisellesossa@gmail.com	H. La Reina	SJ (ESP) UNIDOS	6	7	7	SI	7	7	7	2	3	5	5	2	6	NO	N/A	N/A	N/A	5	Mejor limpieza en la sala, estaba algo caluroso, lleno de niños sudando y corriendo. El aroma No era bueno. Y ese tobogán no era Muy seguro para los más pequeños ya que había niños de 5-6 años con 10-11 que tienen otra fuerza.
Susana Barra Levi	08/03/2020	susanabarralevi.1@gmail.com	H. La Reina	SJ (ESP) UNIDOS	7	7	7	SI	9	9	10	9	10	9	9	10	9	SI	6	8	3	7	Las mesas para esperar las películas son muy inestables, se dan vuelta a un pequeño apoyo de un niño pequeño dando vuelta las cosas que están sobre
Antonio Farías Landabur	03/03/2020	anfari@fen.uchile.cl	H. Parque Arauco	(SUBT) PARASITE	8	5	8	SI	8	6	6	8	6	8	10	5	6	SI	8	5	2	2	Sin variedad de productos en confitería
Alfredo Benavides	06/03/2020	alfredobenavidesdiaz@gmail.com	H. Parque Arauco	(SUBT) JOJO RABBIT	6	9	9	NO	N/A	N/A	N/A	N/A	1	9	6	9	1	NO	N/A	N/A	N/A	5	Cine del parque arauco es viejo y poco moderno. Pantalla chica y butacas viejas
Ana Gonzalez	06/03/2020	Ana.mge@gmail.com	H. Parque Arauco	(SUBT) 1917	6	5	5	NO	N/A	N/A	N/A	N/A	3	7	5	9	6	SI	0	2	0	6	Controlar, porq los baños estaban inmundos y está claro q es la gente la cochina...no había toalla para secarse las manos y los espejos estaban sucios
Alexis Martinez R.	07/03/2020	a.martinezrebolledo@gmail.com	H. Parque Arauco	(SUBT) JOJO RABBIT	9	10	10	SI	7	8	10	5	10	10	10	10	9	NO	N/A	N/A	N/A	9	Butacas comodas y limpias.
Alexis Torres	07/03/2020	alex.ing.industrial@gmail.com	H. Maipu Chile	(ESP) PACTO DE FUGA	10	8	9	NO	N/A	N/A	N/A	N/A	9	9	9	7	5	SI	9	9	9	3	Regular el aire acondicionado en la sala
Paulina Contreras	07/03/2020	andyg313@gmail.com	H. Maipu Chile	4DX-3D (ESP) UNIDOS	10	9	9	SI	7	10	10	10	10	10	10	10	10	SI	6	7	10	10	Que atiendan todas las cajas para comprar alimentos y que pongan máquinas de bebidas
Ricardo Gallegos	04/03/2020	ricardo.gallegos@usach.cl	H. Estación Central	(ESP) SONIC: LA PELICULA	10	10	10	NO	N/A	N/A	N/A	N/A	10	10	10	10	8	NO	N/A	N/A	N/A	10	Todo estaba en orden tal como se espera al momento de asistir a una función de cine.
Cesar Sepulveda	07/03/2020	Joxmi28@gmail.com	H. Estación Central	(ESP) UNIDOS	10	10	10	NO	N/A	N/A	N/A	N/A	10	10	10	10	5	SI	10	10	10	9	Cabritas de buen sabor y con buena temperatura al tacto
Paulina Piutrin	07/03/2020	pmeisyp@gmail.com	H. Estación Central	(ESP) SONIC: LA PELICULA	10	10	10	SI	10	10	10	10	10	10	10	10	10	SI	10	10	10	10	Muy satisfecha con todo
Jose Carrion	07/03/2020	mjcarrionmansilla@gmail.com	H. Puente Alto	(ESP) PACTO DE FUGA	9	10	10	SI	10	10	10	10	10	10	9	10	8	NO	N/A	N/A	N/A	9	que calze los subtitulos con los trailers de las peliculas
Camila Julio	06/03/2020	Cdjulio@uc.cl	H. Antofagasta	(ESP) UNIDOS	8	8	8	SI	9	8	10	8	9	9	9	6	7	SI	8	9	9	7	Dejar de poner publicidad (de productos y servicios ajenos al cine) antes de las películas, ya que uno ya paga por su boleto para ver la película, no deberían haber reclames.
Daniza Godoy	07/03/2020	daniza_godoy@yahoo.es	H. Antofagasta	(ESP) UNIDOS	7	7	7	NO	N/A	N/A	N/A	N/A	7	9	9	9	8	SI	6	8	8	8	limpieza del baño, y la sala
Matias Oyarzun	06/03/2020	matias.oyarzun.curu@gmail.com	H. Puerto Montt	(ESP) EL HOMBRE INVISIBLE	9	10	10	NO	N/A	N/A	N/A	N/A	10	10	10	10	10	NO	N/A	N/A	N/A	3	lentitud en la preparacion de cabritas, mucho tiempo de espera.
Eduardo Gallardo	08/03/2020	eduardo.gallardocerda@gmail.com	H. Puerto Montt	(ESP) UNIDOS	5	6	6	SI	5	8	10	6	5	6	8	10	2	SI	3	7	6	5	Siempre previo a las peliculas muestras trailers de peliculas que próximamente estarán en el cine, no obstante en ocasiones estas películas nunca llegan al cine de Puerto Montt, lo cual lo convierte en publicidad engañosa.
Eugenia Martinez	08/03/2020	martinez.eugenia.1987@gmail.com	H. Puerto Montt	(ESP) EL HOMBRE INVISIBLE	7	10	10	SI	4	9	10	5	10	10	10	10	10	NO	N/A	N/A	N/A	7	La espera para comprar en la confitería es. Mucho tiempo, larga fila, y precios elevados, considerando que compré las entradas por internet para evitar largas esperas y que no se puede ingresar con confites comprados en otro lugar
Viviana Arenas Coria	04/03/2020	arenasvivianaf@gmail.com	H. Talca	(ESP) AVES DE PRESA	10	10	10	SI	10	10	10	10	5	10	10	9	5	SI	8	6	2	9	Mejor ventilación de la sala ya que se sentían olores extraños y disposición de jabón y papel para secar las manos o aire, ya que no habían y los dispensadores de aire se encontraban en mal estado.
Claudio Guerra	08/03/2020	claudioguerra.jpr@gmail.com	H. Talca	(ESP) UNIDOS	10	10	10	SI	0	5	10	10	10	10	10	8	7	SI	7	8	9	10	ME A PASADO EN 2 OPRTUNIDADES EN QUE ESTAN USANDO MIS ASIENTOS LOS CUALES LOS RESERVO AL COMPRARLAS POR INTERNET, GENERANDO MALOS RATOS CON OTROS CLIENTES. EL PDF QUE LLEGA AL EMAIL NO DICE CLARAMENTE
Marcela Sepulveda	08/03/2020	eterna.inocente@gmail.com	H. Talca	(ESP) SONIC: LA PELICULA	9	7	7	NO	N/A	N/A	N/A	N/A	7	7	9	9	7	NO	N/A	N/A	N/A	7	Mejor ventilacion

Anexo B: Resultado del 2do trimestre 2019 en los complejos de chile.



Ranking 2do Trimestre 2019 – Conjuntos BOTTOM

Rank	País	Zona	Conjunto	Utilidad Operativa	CxA	% Mermas	% Ajustes	Nomina Operativa	Popcorn	PC/AS	Tracking de satisfacción	Auditoría Interna	Certificación	Incidencias	TOTAL
34	Chile	3	Coquimbo	20,00%	5,00%	5,00%	5,00%	10,00%	5,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-16,00%	35,00%
35	Chile	1	Chillán	10,00%	10,00%	0,00%	5,00%	10,00%	0,00%	2,50%	5,00%	0,00%	0,00%	-8,00%	34,50%
36	Chile	1	San Agustín	20,00%	10,00%	5,00%	5,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	-5,00%	-2,00%	34,00%
37	Panamá	5	Westland	10,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	15,00%	0,00%	0,00%	-2,00%	34,00%
38	Colombia	4	Hayuelos	20,00%	2,50%	5,00%	0,00%	10,00%	0,00%	1,00%	5,00%	0,00%	-10,00%	0,00%	33,50%
39	Chile	1	Plaza Egaña	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-12,00%	33,00%
40	Panamá	5	Andes	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%	0,00%	15,00%	-10,00%	0,00%	-12,00%	33,00%
41	Chile	3	Mall Plaza Dominicos VIP	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%	0,00%	-2,00%	30,50%
42	Perú	6	Pucallpa	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	15,00%	1,00%	0,00%	0,00%	-20,00%	-4,00%	27,00%
43	Chile	1	Galeria Imperio	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	30,00%	0,00%	-20,00%	-16,00%	25,00%
44	Colombia	4	Calima	20,00%	5,00%	0,00%	5,00%	10,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	-10,00%	-6,00%	25,00%
45	Chile	2	Antofagasta Plaza	20,00%	10,00%	0,00%	5,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-10,00%	-14,00%	21,00%
46	Colombia	4	Diverplaza	20,00%	2,50%	5,00%	5,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-10,00%	-12,00%	20,50%
47	Chile	2	Puerto Montt	20,00%	2,50%	0,00%	0,00%	10,00%	15,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-20,00%	-8,00%	19,50%
48	Chile	2	La Florida	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,00%	1,00%	0,00%	0,00%	-20,00%	-8,00%	18,00%
49	Chile	3	Quillota	0,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,00%	5,00%	15,00%	0,00%	-20,00%	-8,00%	17,00%
50	Chile	2	Dominicos	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-20,00%	-6,00%	14,00%
51	Chile	3	Maipú	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-10,00%	-12,00%	13,00%
52	Perú	6	Santa Anita	10,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-8,00%	13,00%
53	Panamá	5	Town Center VIP	0,00%	5,00%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%	-5,00%	0,00%	12,50%
54	Chile	2	Calama	10,00%	5,00%	0,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-8,00%	12,00%
55	Chile	3	Plaza Sur	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%	0,00%	5,00%	-10,00%	-10,00%	-14,00%	11,00%
56	Perú	6	Arequipa	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-20,00%	-8,00%	7,00%
57	Chile	1	Temuco	0,00%	10,00%	5,00%	0,00%	10,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%	-20,00%	-2,00%	5,50%
58	Chile	3	San Fernando	20,00%	5,00%	0,00%	0,00%	10,00%	10,00%	0,00%	0,00%	-10,00%	-20,00%	-12,00%	3,00%
59	Chile	2	Melipilla	20,00%	10,00%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-5,00%	-20,00%	-16,00%	-1,00%
60	Chile	2	Parque Arauco VIP	20,00%	10,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-10,00%	-28,00%	-3,00%
61	Chile	3	Ovalle	0,00%	10,00%	0,00%	5,00%	0,00%	15,00%	1,00%	0,00%	0,00%	-20,00%	-20,00%	-9,00%
62	Chile	2	Parque Arauco	20,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-20,00%	-34,00%	-29,00%
63	Chile	2	Castro	20,00%	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-20,00%	-34,00%	-29,00%

cinépolis

Anexo B: cruce de información entre variables obtenidas en análisis de datos y diagrama Ishikawa

VARIABLES	INDICADORES	SUB-INDICADORES	PERSONAL NO CALIFICADO	FALTA SUPERVISION	PERFIL DE CARGO DEFICIENTE	BAJOS SUELDOS	NO SE CUMPLE CON PLANILLAS	PLANILLAS DESACTUALIZADAS	POCO SOPORTE TECNICO	FALTA STOCK DE REPUESTOS	FALTA SOFTWARE DE MTTO	COMPLEJOS LEJANOS	INSTALACIONES INADECUADAS	EQUIPOS SIN INFORMACION TECNICA	LENTITUD DE INTERVENCIONES
Variable Independiente PROPUESTA DE GESTION DEL AREA DE MANTENIMIENTO	RRHH	Competencia del personal	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
		Capacitacion del personal	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
		Sueldos	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
	Analisis de fallas	Historial de fallas	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
		Analisis de causa-raiz	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		Frecuencia de MTTO	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
		Plan de MTTO	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
	Inspecciones	Rutinas de MTTO	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
		Supervicion zonal	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	Recursos-Materiales	Software de MTTO	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
		Gestion de recursos	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
		Total	8	8	11	1	2	5	6	7	10	3	3	5	9

Anexo D: Curso Propuesto para el personal de Mantenimiento de Cinépolis Chile

Objetivos Específicos	Contenidos	Hrs. Teóricas	Hrs. Prácticas.
Identificar E Interpretar Los Conceptos Fundamentales De La Estructura Organizacional En Las Empresas	▪ Visión, Misión, Objetivos, Metas ▪ Plan Estratégico De La Empresa	2	0
Analizar Estrategias De Mantenimiento E Integrarlas A Los Equipos De Trabajo Y Máquinas	▪ Estrategia De Mantenimiento: Estrategias De Paradas De Planta, Estrategias De Ppm De Equipos, Estrategias De Repuesto Y Estrategias De Conservación De Activos ▪ Metas Del Equipo De Mantenimiento, Importancia E Implicancias ▪ Estrategia Del Equipo De Mantenimiento, Formación, Roles Claves Del Planificador Y Programador ▪ Modelos De Confiabilidad, Reposición De Activos A Corto O Mediano Plazo ▪ Estrategia De Máquinas, Monitoreo En Línea, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Preventivo Y Mantenimiento Correctivo ▪ Clasificación De Las Máquinas En Críticas, Semicriticas Y No Críticas.	4	8
Diseñar Procedimientos De Gestión Del Mantenimiento Considerando Indicadores, Responsabilidades, Seguimiento, Verificación Y Control	▪ Indicadores De Monitoreo Y Su Clasificación ▪ Responsabilidad En La Aplicación Del Monitoreo E Indicadores ▪ Calendarización Y Seguimiento De Indicadores ▪ Verificación De Los Procedimientos De Gestión Del Mantenimiento Utilizando Conceptos De Mejora Continua.	4	6

Anexo E: Paso a paso para realizar una correcta limpieza al equipo critico

cinépolis	BITACORA DE LIMPIEZA	
	Equipo: Maquina de popcorn	Area: Confiteria Cinepolis Chile
Descripcion		
Antes de realizar cualquier tipo de limpieza el staff debe tener todos los implenentos de seguridad		
1) terminado el ultimo turno y posterior carga de pop, el tecnico de mantenimiento a cargo debe apagar todas las botoneras y poner el selector de corriente en off, para que el equipo se enfrie con las pantallas de acrilico abiertas (20min).		
2) EL tecnico debe verificar que el selector se encuentra en off para inicar la limpieza del equipo.		
3) Con guantes de alta temperatura y lentes protectores, el staff retira las dos ampolletas halogenas de la maquina y las deja en un lugar seguro		
4) El tecnico debe retirar las dos pantallas de acrilico para iniciar la limpieza.		
5) el tecnico debe aplicar 200 ml de liquido hi temp a la olla y dejar que haga efecto por 10min.		
6) Se debe poner una bolsa negra de basura en la rejilla de recoleccion para que no se vierta ningun liquido dentro e la maquina de pop		
7) Se debe poner un balde arriba de bolsa para retirar el liquido con residuos que de deben verter dentro con mucho cuidado		
8) EL tecnico retira el clip sujetador y la aspa de la olla y se encarga de limpiar por separado estos accesorios procurando no perder ningun objeto.		
9) El tecnico debe limpiar con un paño semihumedo las ampolletas que ya se encuentran frias, solo el cristal, luego secar las ampolletas halogenas con un paño seco y dejar reposar en un lugar seguro.		
10) El tecnico debe limpiar el interior del equipo con suma break up desengrasante y un paño verde, se debe limpiar cada rincon del equipo sin sacar rejilla ni retirar otro accesorio que no se haya mencionado anteriormente.		
11) S debe montar las ampolletas halogenas con guantes y lentes protectores con mucho cuidado		
12) Se debe montar la aspa y el clip en la olla, verificando que queden bien puestas.		
13) Se deben instalar las pantallas acrilicas de forma correcta previamente limpiadas con paño		
14) El equipo debe quedar detenido con el selector en off y no se debe dar partida hasta el siguiente turno.		

Anexo F: Cronograma de actividades para el plan de mantenimiento al equipo critico Maquina de Popcorn Mach 5

Cronograma de mantenciones preventina a la Maquina de Popcorn Cinepolis Chile

cinépolis

Items	Descripcion de la actividad	Enero				Febrero				marzo				abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Maquina de Popcorn Mach 5																																															
1	REALIZAR LIMPIEZA EXTERNA																																															
2	REVISAR RUIDOS Y VIBRACIONES																																															
3	REALIZAR MEDICION DE TESION Y VOLTAJE																																														
4	CALIBRAR SETPOINT DE TEMPERATURA DE TRABAJO																																														
5	LIMPIAR FILTROS DE HUMO																																														
	REALIZAR LIMPIEZA DE MAMPARAS DE ACRILICO																																														
6	CAMBIO DE TORNILLOS Y CLIP DE SUJECION																																														
7	CAMBIO DE VALVULA DE ACEITE																																														
8	LIMPIEZA ESTANQUE DE ACEITE																																														
9	RECTIFICAR ANCLAJE DE ALZADA																																														
10	RECTIFICAR EL EJE DE TRANSMISION DESDE EL AGITADOR HACIA																																														
	LAS ASPAS																																														
11	MANTENIMIENTO DE LOS MOTOREDUCTORES Y																																														
	MOTOVENTILADORES																																														
12	RECTIFICAR LOS EJES DEL REDUCTOR																																														
	CINTA, ETC																																														
13	MANTENIMIENTO DEL TABLERO DE																																														
	FUERZA DEL EQUIPO																																														

Anexo G: Planilla de registro de intervenciones a los equipos de Cinépolis Chile

cinépolis	HOJA DE REGISTRO	PAGINA 1 DE

IDENTIFICACION DE EQUIPO				DESCRIPCION TECNICA			
NOMBRE:		MODELO:		VOLTAJE:		ELECTRICO:	
MARCA:				POTENCIA:		NEUMATICO:	
FABRICANTE:				CAPACIDAD:		HIDRAULICO:	
UBICACIÓN:				PESO:		ELECTRONICO:	
SECTOR:		PRIORIDAD:		ALIMENTACION:		MECANICO:	
						TERMICO:	

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES								
ITEM	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	ALIMENTACION	HP	RPM	VOLT	AMP

O.T Nº	FECHA INICIO	PROCEDIMIENTO EJECUTADO	FECHA TERMINO	RESPUESTOS INVOLUCRADOS	OBERVACIONES