

INDICE

CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.	2
1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA.	3
1.4 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.	4
1.5 ALCANCES.	4
1.6 RESULTADOS ESPERADOS.	5
CAPITULO II	6
2 ASPECTOS TEÓRICOS	6
2.1.1 MANTENIMIENTO	7
2.2 INTRODUCCIÓN AL TPM	8
2.3 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	8
2.3.1 OBJETIVOS TPM	9
2.3.2 PILARES BÁSICOS DEL TPM	10
2.3.3 FILOSOFIA 5S	17
2.3.4 EFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (OEE)	21
CAPITULO III	25
3 DESCRIPCIÓN EMPRESA Y PROCESO PRODUCTIVO	25
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	26
3.1.1 CONTINENTAL CONTITECH	26
3.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.	27
3.1.3 LINEAMIENTOS GENERALES DE LA EMPRESA	27
3.1.4 LINEAMIENTOS GENERALES DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	28
3.2 DESCRIPCIÓN PROCESO PRODUCTIVO Y ANALISIS ZONA PILOTO	29
3.2.1 CORREA TRANSPORTADORA.	29
3.2.2 PROCESO FABRICACIÓN CAUCHO – SECTOR MEZCLADOR.	30
3.2.3 EQUIPOS INVOLUCRADOS EN EL AREA PILOTO	32
3.2.4 DISTRIBUCION DE LOS EQUIPOS – PLANTA SANTIAGO.	38
CAPITULO IV	39

4	SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN CONTINENTAL CONTITECH S.A., PLANTA SANTIAGO DE CHILE.....	39
4.1	GESTIÓN ACTUAL DE MANTENIMIENTO.....	40
4.1.1	ANÁLISIS DE LA MADUREZ ORGANIZACIONAL.....	51
	CAPITULO V.....	56
5	DISEÑO DE ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TPM EN CONTINENTAL CONTITECH S.A.	56
5.1.1	METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN PARA EL DISEÑO DE LAS ESTRATEGIAS.....	57
5.1.2	ESTADO ACTUAL DE LOS EQUIPOS.....	58
5.1.3	MEDICIÓN DE PÉRDIDAS EN LOS EQUIPOS.	58
5.1.4	IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS CRÍTICOS.....	58
5.1.5	PÉRDIDAS POR PARADAS PROGRAMADAS.....	60
5.1.6	PÉRDIDAS PROGRAMADAS POR EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN.	61
5.1.7	PÉRDIDAS POR FALLAS EN LOS EQUIPOS.	62
5.1.8	PÉRDIDAS POR PREPARACIÓN Y AJUSTES.	63
5.1.9	PERDIDAS POR FALLAS EN EL PROCESO.	64
5.1.10	PÉRDIDAS POR REDUCCIÓN DE VELOCIDAD Y RENDIMIENTO.	65
5.1.11	PÉRDIDAS DE CALIDAD Y REPROCESOS EN TRABAJOS.....	67
5.1.12	CÁLCULO DEL OEE.....	68
5.2	PROPUESTA DE ACTIVIDADES NECESARIAS PARA MEJORAR LAS SEIS GRANDES PÉRDIDAS.....	72
5.2.1	PÉRDIDAS POR FALLAS O AVERÍAS.....	72
5.2.2	PÉRDIDAS POR TIEMPOS DE CONFIGURACIÓN (SET-UP) PARA EL CAMBIO DE PRODUCTO.....	73
5.2.3	PÉRDIDAS POR TIEMPOS MUERTOS Y PARADAS MENORES.	74
5.2.4	PÉRDIDAS POR REDUCCIÓN DE VELOCIDAD.	74
5.2.5	PÉRDIDAS POR DEFECTOS EN EL PRODUCTO Y EN EL PROCESO.	75
5.2.6	PÉRDIDAS EN FASE INICIAL O PUESTA EN MARCHA.....	76
5.2.7	ANÁLISIS DE RECURSOS HUMANOS.....	77
5.3	PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACION 5S Y MANTENIMIENTO AUTONOMO.....	77
5.3.1	IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5 SS. Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	78
5.3.2	PLANTEAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL RESPECTO AL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	80
5.3.3	SEIRI.....	84
5.3.4	SEITON.....	86
5.3.5	MANTENIMIENTO AUTONOMO.....	87
5.3.6	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN.....	100
5.3.7	DEFINICIÓN DEL COMITÉ DE COORDINACIÓN Y NOMBRAMIENTO DE LOS RESPONSABLES Y SUS FUNCIONES.	101

CAPITULO VI	104
6 EVALUACION ECONOMICA	104
CAPITULO VII	110
7 CONCLUSIONES	110
7.1 CONCLUSIONES	111
7.2 RECOMENDACIONES	113
CAPITULO VIII	115
8 BIBLIOGRAFIA	115
CAPITULO IX	117
9 ANEXOS	117
9.1 ANEXO A. TABLAS DE CAPACITACIONES NECESARIAS A REALIZAR.	118
9.2 ANEXO B. MODELO DE TARJETAS 5S.....	121
9.3 ANEXO C. EVALUACIÓN DE LUGAR DE TRABAJO.....	122

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1.- EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO.	7
FIGURA 2.2.- MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.....	9
FIGURA 2.3.- PILARES TPM PROPUESTOS POR CBS.....	11
FIGURA 2.4.- METAS DE MEJORAS DE PÉRDIDAS CRÓNICAS PROPUESTA POR NAKAJIMA.....	13
FIGURA 2.5. ESQUEMA Y FÓRMULA DE CÁLCULO DE LA DISPONIBILIDAD.	22
FIGURA 2.6. ESQUEMA Y FÓRMULA DE CÁLCULO DE EFICIENCIA.....	22
FIGURA 3.1.- CORREA TRANSPORTADORA PRODUCIDA EN CONTITECH.	27
FIGURA 3.2.- ORGANIGRAMA CONTITECH CHILE.	28
FIGURA 3.3.- ALMA DE CORREA TRANSPORTADORA FABRICADA EN CONTITECH.....	30
FIGURA 3.4.- PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAUCHOS. FUENTE CONTINENTAL A.G.	31
FIGURA 3.5.- SISTEMA DE INGRESO DE NEGRO DE HUMO Y SILICA.	32
FIGURA 3.6.- PIZARRA INFORMATIVA ZONA DE PESAJE.	33
FIGURA 3.7.- CONTENEDORES DE INGREDIENTES DE LAS MEZCLAS.....	33
FIGURA 3.8.- SISTEMA DE PESAJE QUÍMICOS DOSIFICADOS.	34
FIGURA 3.9.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN MEZCLADOR INTERNO.	35
FIGURA 3.10.- MEZCLADOR INTERNO O BANBURY.	35
FIGURA 3.11.- MOLINO DOBLE MEZCLADOR.	36
FIGURA 3.12.- BATCH-OFF: SISTEMA DE ENFRIAMIENTO CORREA.....	37
FIGURA 3.13.- SALIDA Y ALMACENAMIENTO DE CAUCHO.	37
FIGURA 3.14.- DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS EN LA PLANTA ACTUALMENTE.	38
FIGURA 4.1.- TIPOS DE MANTENIMIENTO APLICADO ACTUALMENTE EN CONTITECH.....	40
FIGURA 4.2.- PLANILLA IDENTIFICACIÓN EMPRESA.....	42
FIGURA 4.3.- PLANILLA CRITICIDAD RUTAS DE INSPECCIÓN.	43
FIGURA 4.4.- PLANILLA MANEJO DE LA INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS.	44
FIGURA 4.5.- PLANILLA ESTADO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL.	45
FIGURA 4.6.- PLANILLA ANTECEDENTES COSTOS DE MANTENIMIENTO.	46
FIGURA 4.7.- PLANILLA EFECTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO.....	47
FIGURA 4.8.- RESUMEN AUDITORIA DE MANTENIMIENTO CONTINENTAL CONTITECH.....	48
FIGURA 4.9.- GRÁFICO RESUMEN CRITICIDAD DE RUTAS DE INSPECCIÓN.	49
FIGURA 4.10.- GRÁFICO RESUMEN AUDITORIA INFORMACIÓN DE EQUIPOS.	49
FIGURA 4.11.- GRÁFICO RESUMEN AUDITORIA MANTENIMIENTO ACTUAL.	50
FIGURA 4.12.- GRÁFICO RESUMEN AUDITORIA COSTOS DE MANTENIMIENTO.	50
FIGURA 4.13.- GRÁFICO RESUMEN EFECTIVIDAD.....	51
FIGURA 4.14.- PLANILLA ANÁLISIS DE MADUREZ ORGANIZACIONAL.	53
FIGURA 4.15.- GRÁFICO RESUMEN ANÁLISIS DE MADUREZ ORGANIZACIONAL.	54

FIGURA 4.16.- PLANILLA RESUMEN EXPLICATIVA DE PUNTOS A MEJORAR.	55
FIGURA 5.1.- METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN PARA DISEÑAR LAS ESTRATEGIAS PARA IMPLEMENTAR TPM.....	57
FIGURA 5.2.- DATOS PROMEDIOS PERIODO DE ESTUDIO, RECOPIADOS EN CINCO MESES.	59
FIGURA 5.3.- ANÁLISIS DE PARETO - ZONA PILOTO.	60
FIGURA 5.4.- GRÁFICO DE PÉRDIDAS POR PARADAS PROGRAMADAS POR DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO... 61	61
FIGURA 5.5.- GRÁFICO PÉRDIDAS POR PARADAS PROGRAMADAS POR DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN.....	62
FIGURA 5.6.- GRÁFICO PÉRDIDAS POR FALLA EN EQUIPOS.	62
FIGURA 5.7.- GRÁFICO PORCENTAJES DE MINUTOS DE PÉRDIDAS EN ZONA PILOTO.	63
FIGURA 5.8.- GRÁFICO PÉRDIDAS POR PREPARACIÓN Y AJUSTES.	64
FIGURA 5.9.- GRÁFICO PÉRDIDAS POR FALLAS EN OPERACIONES DE EQUIPOS.....	64
FIGURA 5.10.- GRÁFICO PÉRDIDAS POR PARADAS MENORES.	65
FIGURA 5.11.- GRÁFICO PÉRDIDAS POR REDUCCIÓN DE VELOCIDAD.....	66
FIGURA 5.12.- GRÁFICO PÉRDIDAS POR RENDIMIENTO ZONA PILOTO.	66
FIGURA 5.13.- GRÁFICO CALIDAD DE PRODUCTOS.....	67
FIGURA 5.14.- GRÁFICO PÉRDIDAS DE CALIDAD.	67
FIGURA 5.15.- TABLA RESUMEN DATOS CÁLCULO DEL OEE.	70
FIGURA 5.16.- GRÁFICO DE BARRAS DE OEE OBTENIDO MENSUALMENTE EN LA ZONA PILOTO.	70
FIGURA 5.17.- PÉRDIDAS POR DEFECTOS EN EL PRODUCTO O EN EL PROCESO.....	76
FIGURA 5.18.- DATOS ANÁLISIS MTBF BANBURY.....	81
FIGURA 5.19.- GRÁFICO DE TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS ACTUAL (MTBF).....	81
FIGURA 5.20.- DIAGRAMA ISHIKAWA MOTOR 6000 VOLT. MOLINO DOBLE MEZCLADOR.....	89
FIGURA 5.21. DIAGRAMA ISHIKAWA ENFRIADOR. BATCH-OFF.	90
FIGURA 5.22. DIAGRAMA ISHIKAWA SECADOR. BATCH-OFF.	91
FIGURA.5.23. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN BASE A LOS DIAGRAMAS DE ISHIKAWA VISTOS ANTERIORMENTE.	92
FIGURA 5.24.- RESUMEN DE ANORMALIDADES A RECONOCER POR LOS OPERADORES MANTENEDORES.....	94
FIGURA 5.25. TARJETAS DE IDENTIFICACIÓN MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	95
FIGURA 5.26.- PROPUESTA DE CRONOGRAMA IMPLEMENTACIÓN 5S Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	99
FIGURA 5.27.- PLANIFICACIÓN DE CAPACITACIONES.	100
FIGURA 6.1. COSTOS IMPLEMENTACIÓN 5S Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.	105
FIGURA 6.2. COSTOS MANTENCIÓN MEJORAS, COSTOS HORAS IMPRODUCTIVAS.....	106
FIGURA 6.3. COSTOS EQUIPO TPM.	106
FIGURA 6.4. VALORES DE TRABAJO.	107
FIGURA 6.5. INGRESOS PROYECTADOS CON AUMENTO OEE.	108
FIGURA 6.6. FLUJO DE CAJA IMPLEMENTACIÓN 5S Y MA.	108
FIGURA 6.7.- LÍNEA DE TIEMPO PARA ANÁLISIS DE VAN, TIR.....	109
FIGURA 6.8. CALCULO VAN,.....	109

FIGURA 9.1. PROPUESTA DE TARJETAS 5'S PARA CONTITECH. 121

FIGURA 9.2. EVALUACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO. PASO NECESARIO PARA APROBAR 5'S Y COMENZAR CON
MANTENIMIENTO AUTÓNOMO. 122

INDICE DE TABLAS

TABLA 5.1.- ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LLEGAR A CERO AVERÍAS.....	73
TABLA 9.1.- CAPACITACIÓN BÁSICAS NECESARIAS EN NIVELACIÓN ACADÉMICA.	118
TABLA 9.2.- CAPACITACIÓN NECESARIAS MANTENIMIENTO.	119

GLOSARIO

TPM; Total Productive Maintenance (Mantenimiento Productivo Total)

MTTR; Mean Time to Repair (Tiempo medio en reparación de una falla).

MTBF; Mean Time Between Fail (Tiempo medio entre falla).

CBS; Continental Business System (Sistema de Negocios Continental).

EMDT; Equipo multidisciplinario de trabajo.

EDT; Estructura detallada de trabajo.

MP; Mantenimiento Preventivo.

PdM; Mantenimiento Predictivo.

MA; Mantenimiento Autónomo.

5S's; Filosofía de las Cinco "S", orientada a la organización del ambiente Laboral.

LUP; Lecciones de un Punto.