

Índice de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN	10
1.1	INTRODUCCIÓN	11
1.2	INTRODUCCIÓN A LOS SENSORES DE ORIENTACIÓN	13
1.2.1	Magnetómetros	15
1.2.2	Sensor Solar	16
1.2.3	Sensor de Tierra	16
1.2.4	Sensor Estelar (Star Tracker)	17
1.2.5	Giróscopos	18
1.2.6	GPS	19
1.3	STAR TRACKER DE INVAP: ESTADO DE AVANCE	20
1.3.1	Filosofía de Modelos de INVAP	23
1.3.2	Ajustes de Diseño del Star Tracker para Órbita GEO	24
1.4	ORGANIGRAMA DE TRABAJO	24
1.5	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE PRODUCTO STAR TRACKER	25
1.5.1	Objetivo	25
1.5.2	Diseño	25
1.5.3	Documentación	26
1.5.4	Fabricación, Integración & Ensayos	26
2	DISEÑO DEL STAR TRACKER	27
2.1	DISEÑO ÓPTICO	28
2.1.1	Requerimientos de diseño óptico	28
2.1.2	Materiales	28
2.1.3	Diseño de la lente	31
2.1.4	Funcionamiento de la lente Star Tracker	32
2.1.5	Descripción del Baffle	37
2.1.6	Radiometría del Star Tracker	37
2.2	DISEÑO OPTO-MECÁNICO	40
2.2.1	Descripción general	40
2.2.2	Análisis mecánico del conjunto	44
2.3	DISEÑO MECÁNICO	46
2.3.1	Descripción General	46
2.3.2	Resultados Análisis Mecánico	49
2.4	DISEÑO TÉRMICO	50
2.4.1	Requerimientos de control térmico	52
2.4.2	Resultados del análisis térmico	53
2.5	PROCEDIMIENTOS DE ENSAMBLAJE	54

3	COLIMACIÓN DEL TELESCOPIO MEADE LX200	56
3.1	INTRODUCCIÓN	57
3.1.1	Evaluación del grado de colimación necesario	57
3.1.2	Selección del Telescopio	59
3.1.3	Puesta en marcha del telescopio	59
3.2	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	60
3.3	MÉTODO EXPERIMENTAL	61
3.4	PROCEDIMIENTO	67
3.4.1	Ajuste Grueso.....	67
3.4.2	Ajuste fino.....	68
3.5	RESULTADOS.....	69
3.5.1	Divergencia Geométrica del pinhole	71
3.6	CONCLUSIONES.....	71
4	PROCEDIMIENTO DE CENTRADO DE LENTES EN CELDAS.....	72
4.1	INTRODUCCIÓN	73
4.2	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	74
4.3	INTERFERÓMETRO DE NEWTON PARA CENTRADO DE LENTES	75
4.4	IMPLEMENTACIÓN EXPERIMENTAL.....	82
4.4.1	Fuente de Luz.....	82
4.4.2	Expansor de Haz	83
4.4.3	Filtros geométricos (aperturas)	83
4.4.4	Superficie de referencia.....	84
4.4.5	Cámara CCD	84
4.5	INTERFERÓMETRO – CONJUNTO	85
4.6	PROCEDIMIENTO DE CENTRADO	91
4.6.1	Causas y Efectos del Descentrado de la Segunda Superficie.....	92
4.6.2	Evaluación del Radio de Curvatura.....	93
4.6.3	Estimación del Centrado Logrado.....	95
4.7	CONCLUSIONES.....	95
5	ALINEACIÓN Y PEGADO DEL SENSOR APS EN EL PLANO FOCAL	96
5.1	INTRODUCCIÓN	97
5.2	REQUERIMIENTOS OPTICOS EN LA ALINEACION DEL SENSOR.....	97
5.3	DESCRIPCIÓN MECÁNICA DEL PLANO FOCAL	98
5.4	PROCEDIMIENTOS DE ENSAMBLAJE.....	101
5.4.1	Soldadura del sensor APS en la placa electrónica.....	101
5.4.2	Sujeción del Sensor APS a la placa focal.	101
5.4.3	Alineación del Sensor en el Plano Focal.....	105
5.5	RESULTADOS.....	112

6	AJUSTES DE DISEÑO DEL STAR TRACKER	114
6.1	AJUSTES DE DISEÑO ÓPTICO	115
6.1.1	Descripción General	115
6.1.2	Figuras de Mérito.....	117
6.1.3	Análisis	117
6.1.4	Resultados.....	119
6.1.5	Conclusiones	122
6.2	AJUSTES DE DISEÑO OPTO-MECÁNICO	123
6.2.1	Introducción	123
6.2.2	Análisis de Tolerancias del Diseño Opto-mecánico	124
6.2.3	Discusión General	137
6.2.4	Control Dimensional	137
6.3	REVISION DEL DISEÑO TÉRMICO	140
6.3.1	Propuesta alternativa de Diseño térmico	141
6.3.2	Dimensionamiento del TEC	144
6.3.3	Resultados del Análisis Nodal.....	148
6.3.4	Conclusiones del Análisis Nodal	151
6.4	REVISIÓN DEL DISEÑO MECÁNICO.....	152
6.4.1	Propuesta alternativa del diseño opto-mecánico.....	152
6.4.2	Buje de sacrificio propuesto.....	153
6.4.3	Placa Focal propuesta	154
6.4.4	Detalle del conjunto	155
7	CONTROL DE CALIDAD DE LA REFLECTANCIA DEL ANODIZADO	157
7.1	INTRODUCCIÓN	158
7.2	ARREGLO EXPERIMENTAL	160
7.3	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN.....	164
7.4	RESULTADOS.....	164
7.5	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.....	165
	CONCLUSIONES.....	166
	ANEXOS	167
	APÉNDICE A – CONCEPTOS GENERALES DE ÓPTICA	167
	APÉNDICE B – ECUACIONES CONSTITUTIVAS DEL TEC.....	182
	APENDICE C – VISOR DE ESTRELLAS.....	187
	BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA.....	188