



**COMPLEJO METALURGICO ALTONORTE S.A.**

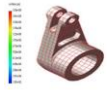
**“INGENIERÍA REVERSA DE  
ANILLO FUELLE DE FLUJO RADIAL”**

**LEVANTAMIENTO METROLOGICO Y ESCANER 3D  
J000-0300-45IN-001-B**

<b>REV.</b>		<b>Preparó</b>	<b>Calculó</b>	<b>Aprobó</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
A	Nombre	J. Araya	M. Araya	H. Lobera L.	Revisión interna
	Fecha	02-05-16	02-05-16	02-05-16	
B	Nombre	J. Araya	M. Araya	H. Lobera L.	Para comentarios del cliente
	Fecha	02-05-16	02-05-16	02-05-16	

**CAD CAE INGENIERIA LTDA.**  
Avda. Balmaceda 2472 Oficina 121  
Teléfono: +56 055 2 263814  
Celular: 9-9190294

**[www.cad-cae.com](http://www.cad-cae.com)**



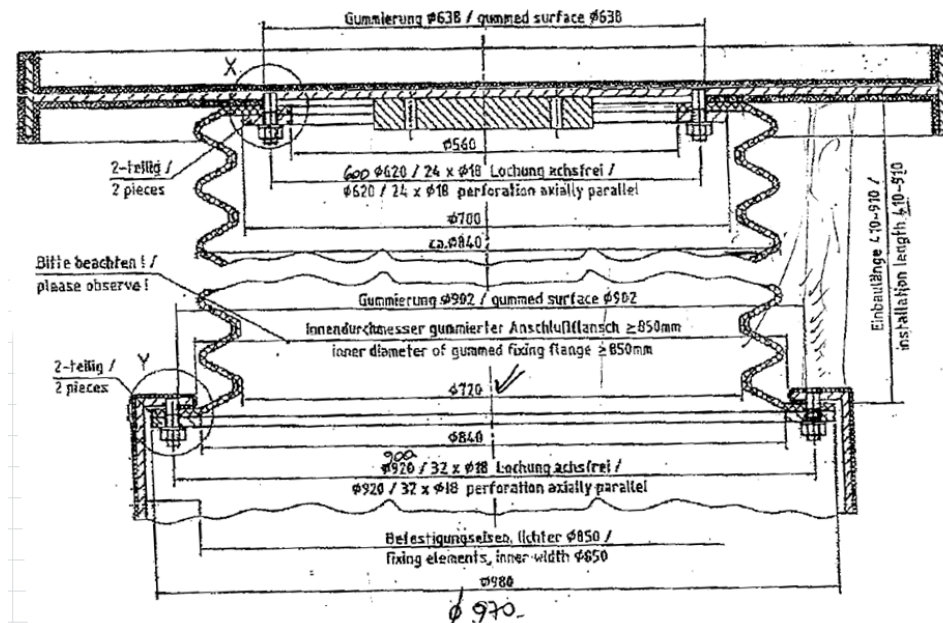
## ÍNDICE

1	Planteamiento del problema .....	3
2	Descripción del componente.....	3
3	Datos técnicos del escáner.....	4
4	Levantamiento metrológico y escáner 3D.....	5
5	Unión y limpieza de nube de puntos.....	7
6	Lectura de mediciones en software escáner 3D .....	8
7	Procesamiento del modelo 3D.....	11
8	Conclusiones.....	12

## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Fundición Altonorte, dispone de los planos de la junta de dilatación de goma del anillo de fuelle de flujo radial en la Torre de la Planta de Acido N°3. Sin embargo esta tiene 2 cotas que no están muy clara, que es los diámetros de las perforaciones del flange, es por esto que CAD CAE propone realizar un scanner 3D, debido a lo dificultoso de sacar medidas precisas del fuelle.

## 2 DESCRIPCION DEL COMPONENTE

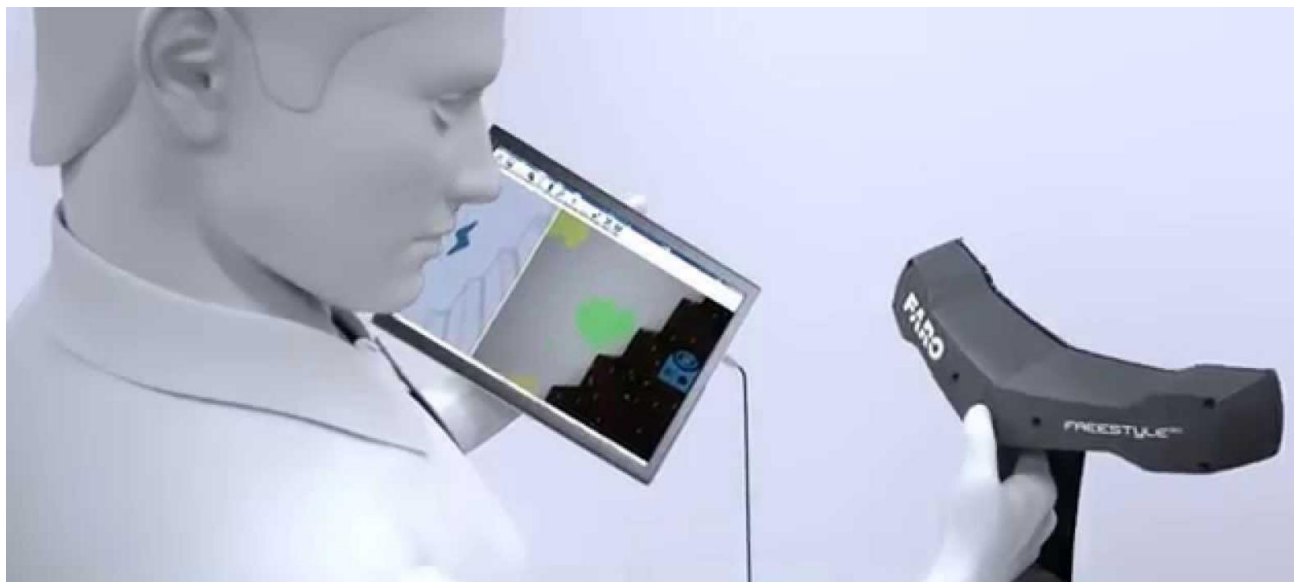


**Figura 1:** Anillo fuelle de flujo radial

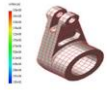
### 3 DATOS TECNICOS DEL ESCANER 3D

#### Especificaciones de rendimiento

Tipo de dispositivo:	Escáner láser 3D operado manualmente
Peso:	0.98kg
Dimensiones:	260 x 310 x 105mm
Resolución de 0.5m:	Lateral: 0.2mm- -1mm de distancia Profundidad: 0.2mm
Precisión de los puntos 3D/ precisión del escaneo completo:	<1.5mm
Densidad de punto de imagen individual:	Hasta 45.0000 puntos/m <sup>2</sup> en una distancia de 0.5m Hasta 10.500 puntos/m <sup>2</sup> en una distancia de 1m
Rango:	0.5m - apróx. 3m adentro o al aire libre, hasta 10m con densidad de punto reducida
Datos de volumen de escaneo:	8.1m <sup>2</sup>
Densidad de punto:	hasta 100,000 punto/s, dependiendo del rendimiento del procesamiento



**Figura 2:** Escaner 3D Freestyle Faro y software Scene Process



#### 4 LEVANTAMIENTO METROLOGICO Y E SCANER 3D

En primera instancia, se realiza un reconocimiento visual de la pieza, analizando el nivel de complejidad. De esta forma se puede evaluar el número de posiciones necesarias para llevar a cabo el escaneo 3D. El análisis logístico debe ir de la mano a las expectativas que se esperan del modelamiento. En este caso, se dio prioridad a la estructura general de la pieza, teniendo especial cuidado en obtener completa información de los flanges y perforaciones.



**Figura 3:** Escaneo en 3D de la pieza





**Figura 4:** Medición de ancho del anillo mayor diámetro,  $A=68$  mm



**Figura 5:** Medición del ancho del anillo de menor diámetro  $A=70$  mm

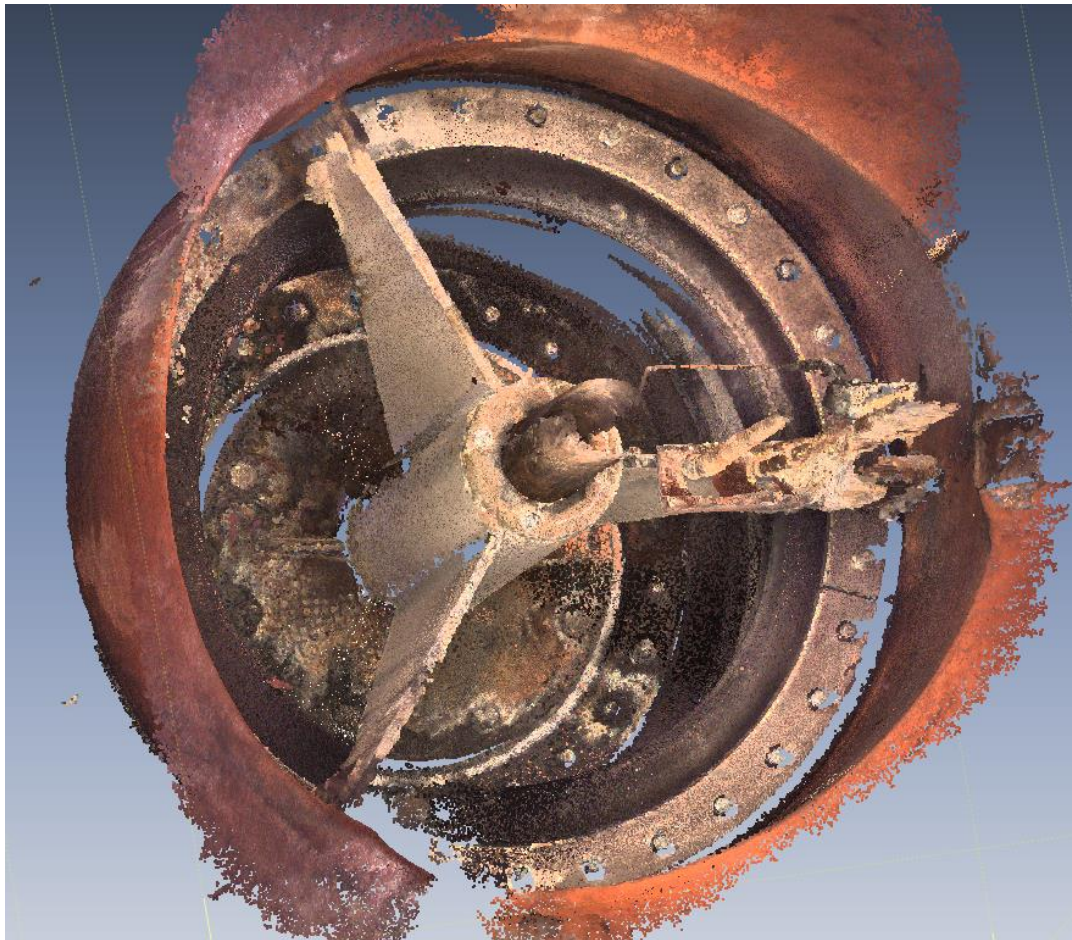
## 5 UNIÓN Y LIMPIEZA DE NUBE DE PUNTOS CON SOFTWARE SCENE.

Una vez obtenidos los 3 escaneos desde terreno, es necesario pasar al software de post proceso para realizar la unión de las tomas. Al no usar referencias artificiales, se debe utilizar la herramienta de Scene que automatiza la búsqueda de planos y bordes de elementos para utilizarlos en la unión entre escaneos.

Luego de realizar la búsqueda automática de referencias naturales, se obtiene el resultado mostrado a continuación para el escaneo y una vista general de todas las referencias.

Luego de unidas la toma, es necesario comenzar con la limpieza de las nubes de puntos, limitando solo la pieza mecánica a analizar. Este proceso es muy sencillo y solo basta con encasillar la voluta dentro de una caja virtual. De esta forma se elimina todo lo que no pertenezca a esta caja.

Finalmente, se realiza la limpieza, obteniendo un resultado como el que se aprecia en la imagen siguiente:

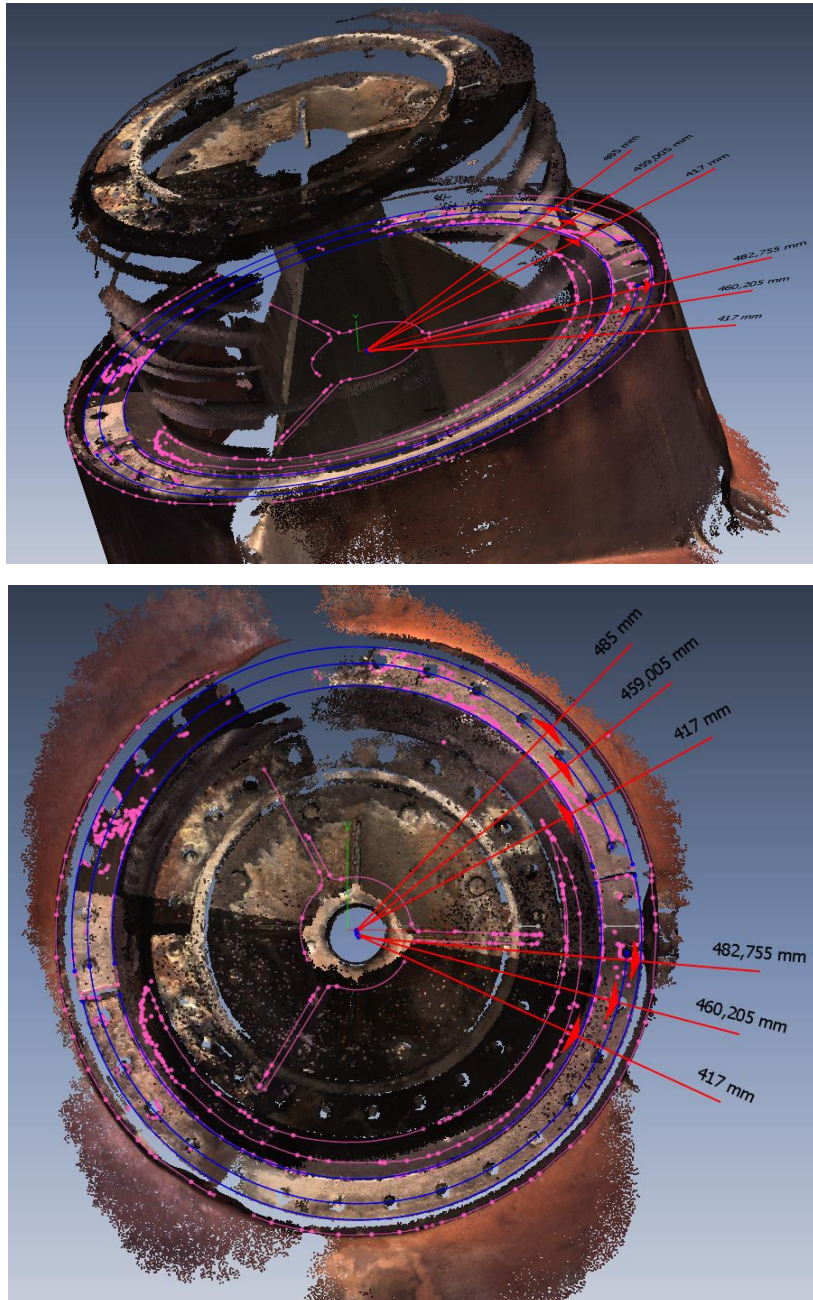


**Figura 6:** Unión y limpieza de nube de puntos



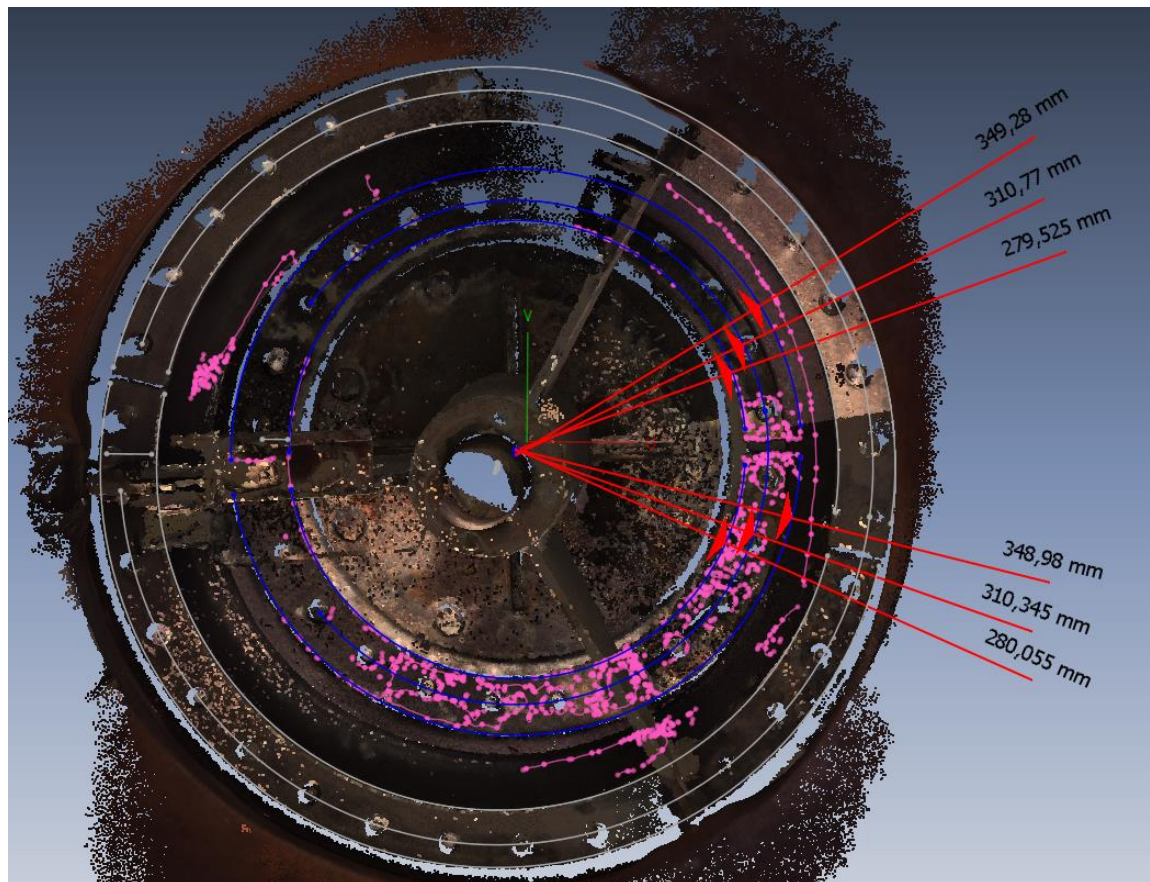
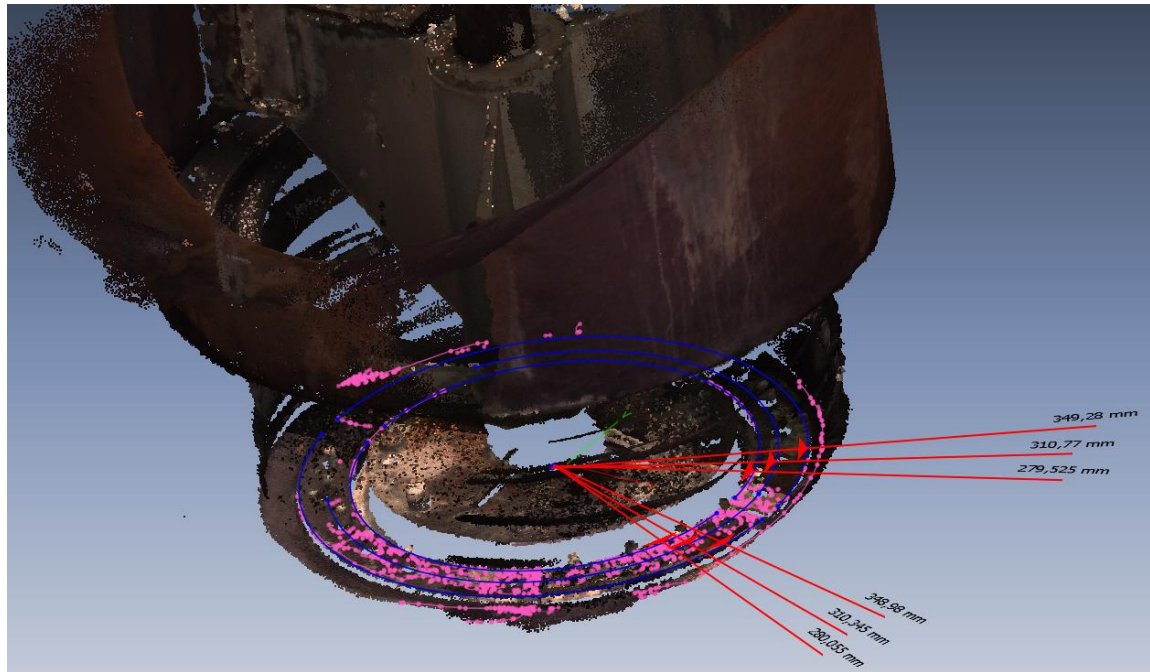
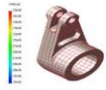
## 6 LECTURA DE MEDICIONES EN SOTFWARE ESCANER 3D

Geomagic Design X posee una conexión directa con los archivos generados por Faro Focus 3D. De esta forma, luego de terminar el proceso de unión y filtrado de los escaneos, se puede importar directamente el espacio de trabajo en el software.

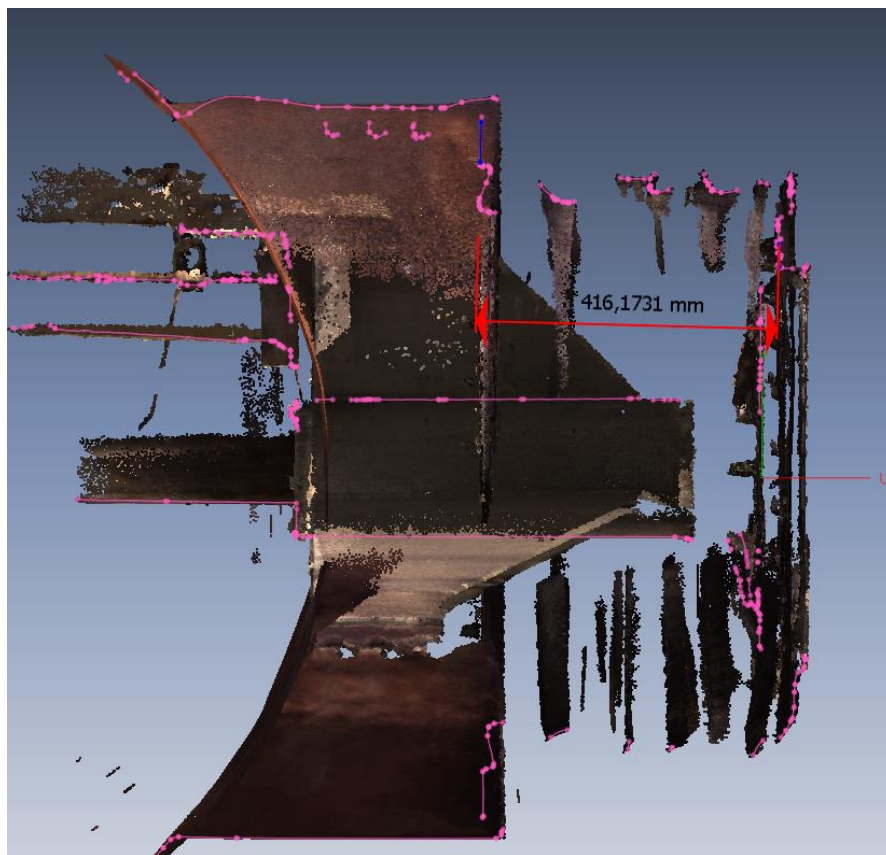
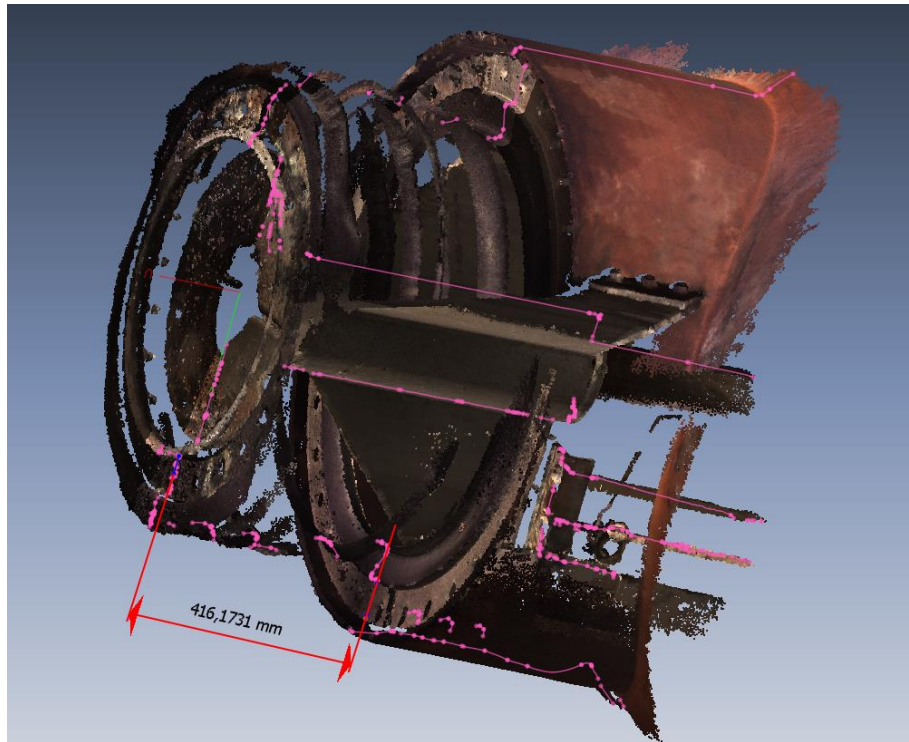
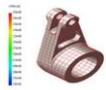


**Figura 7:** Levantamiento metrológico del flange de mayor tamaño, diámetro perforación=920 mm



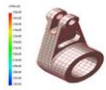


**Figura 8:** Levantamiento metrológico del flange de menor tamaño diámetro perforación=620 m



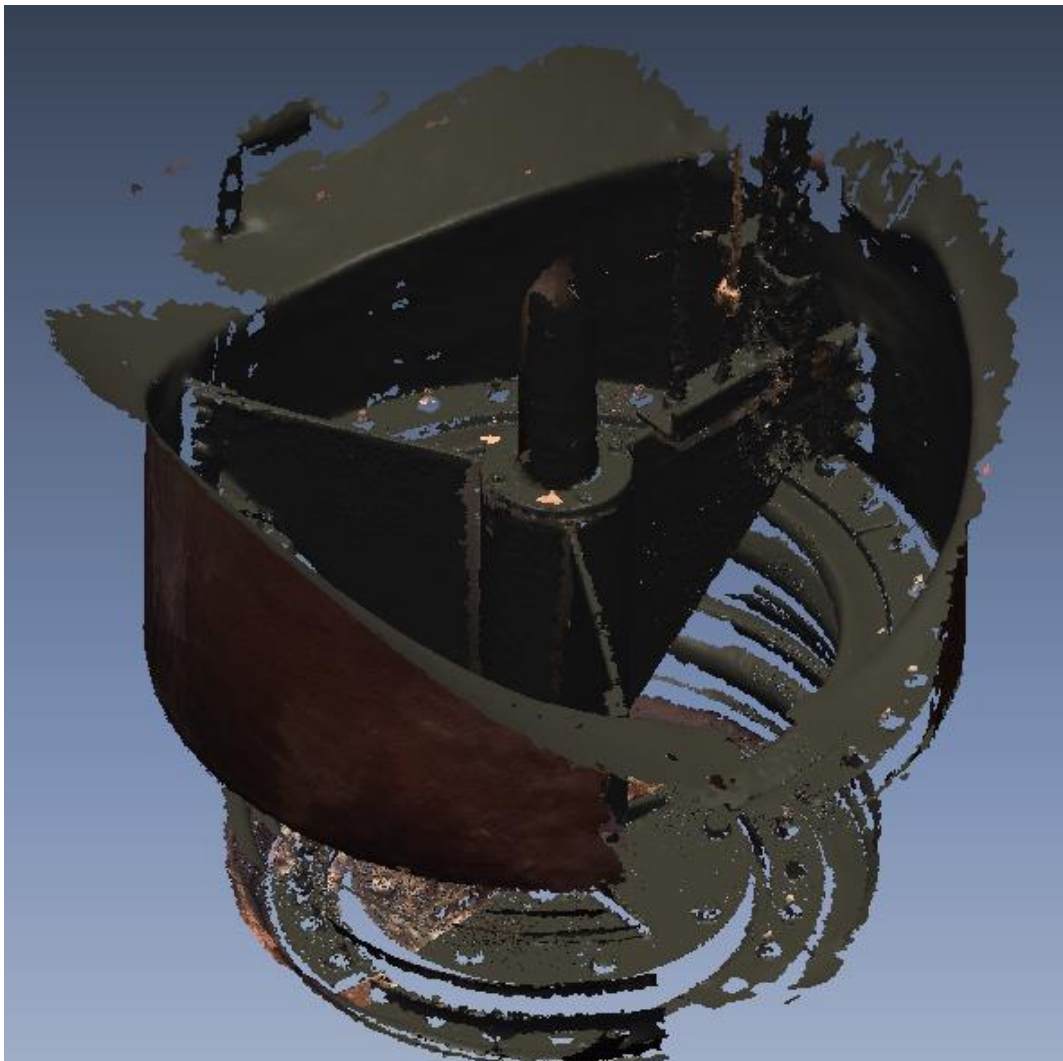
**Figura 9:** Distancia entre flanges 416 m





## 7 PROCESO DE MODELAMIENTO 3D

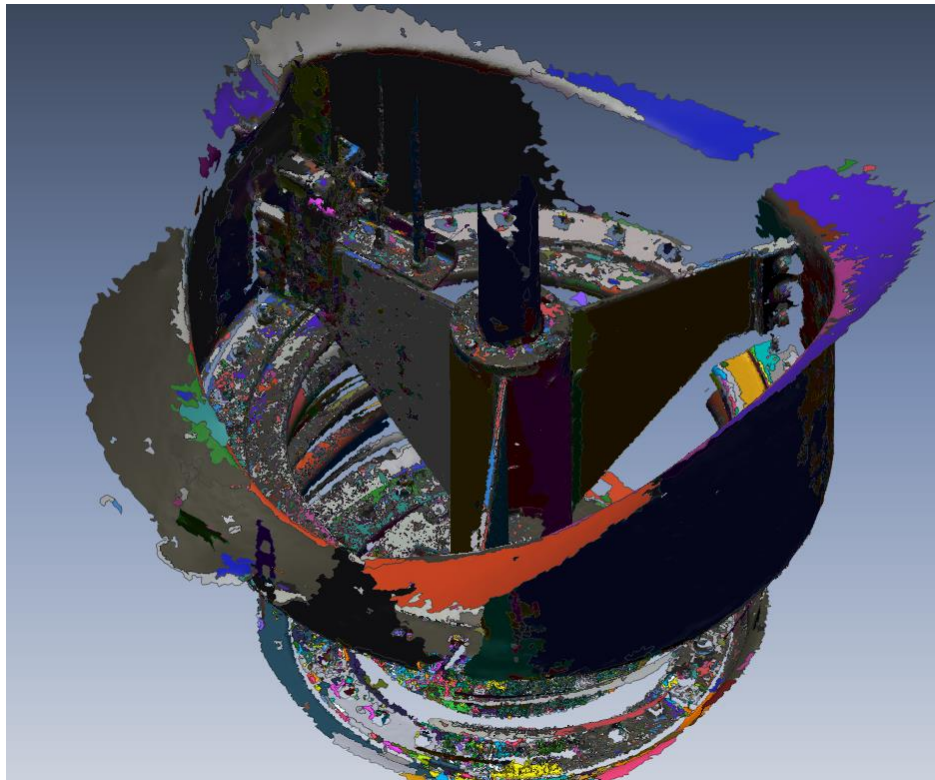
Lo que sigue es crear una malla en base a la nube de puntos. Esta malla triangula los puntos pertenecientes a la nube completa para crear una especie de superficie necesaria para seguir adelante con el proceso.



**Figura 10:** Creación de malla a partir de la nube de puntos

Ahora, es necesario realizar una identificación de las formas geométricas que acompañan al objeto, ya sean planos, cilindros, revoluciones, freeform, etc., esto ayuda directamente al proceso de modelado de la pieza. Esta regionalización puede ser editada luego de realizada, aumentando o disminuyendo la calidad de la regionalización en función de los resultados esperados como producto final.





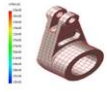
**Figura 11:** Regionalización de la malla

Ahora, se puede comenzar con la elaboración del modelado de acuerdo a cada parte identificada en la regionalización.

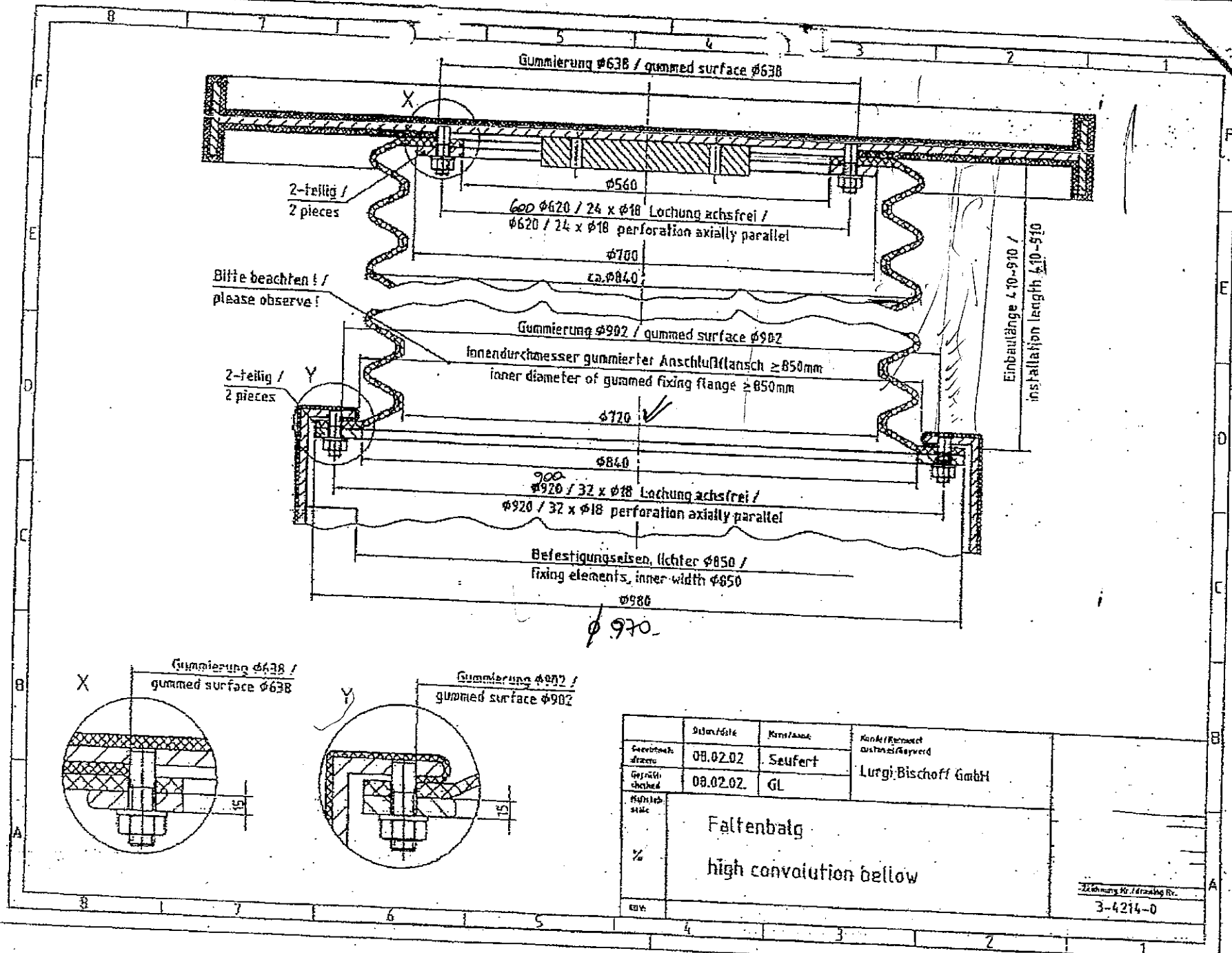
Para el presente informe nos detendremos en el modelamiento de los flanges y del fuelle de flujo radial con el software SolidWorks.

## 8. CONCLUSIÓN.

- Las mediciones a obtener son prácticamente dificultoso para medir en terreno. El escáner 3D puede obtener todas las medidas necesarias con un error de 1,5 mm.
- El diámetro de perforación del flange de menor tamaño, es de 620 mm.
- El diámetro de perforación del flange de mayor tamaño, es de 920 mm.
- La distancia de separación entre flanges 416 mm.
- El plano de fábrica indicado en el anexo, es el que se debe utilizar para la fabricación del fuelle de flujo radial. Los flanges deben ser partido en dos partes.



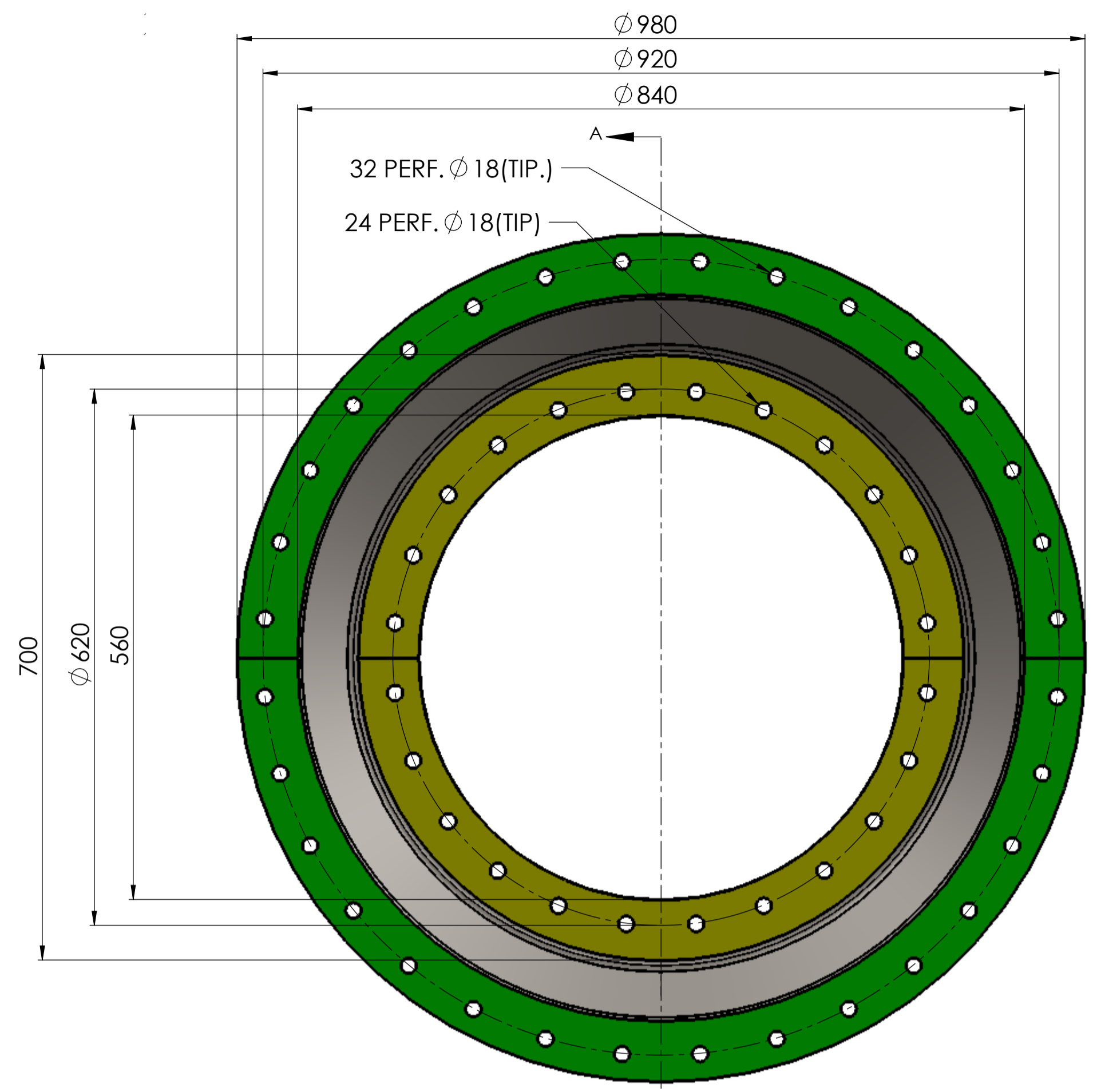
**ANEXO: PLANOS DE FABRICACION**



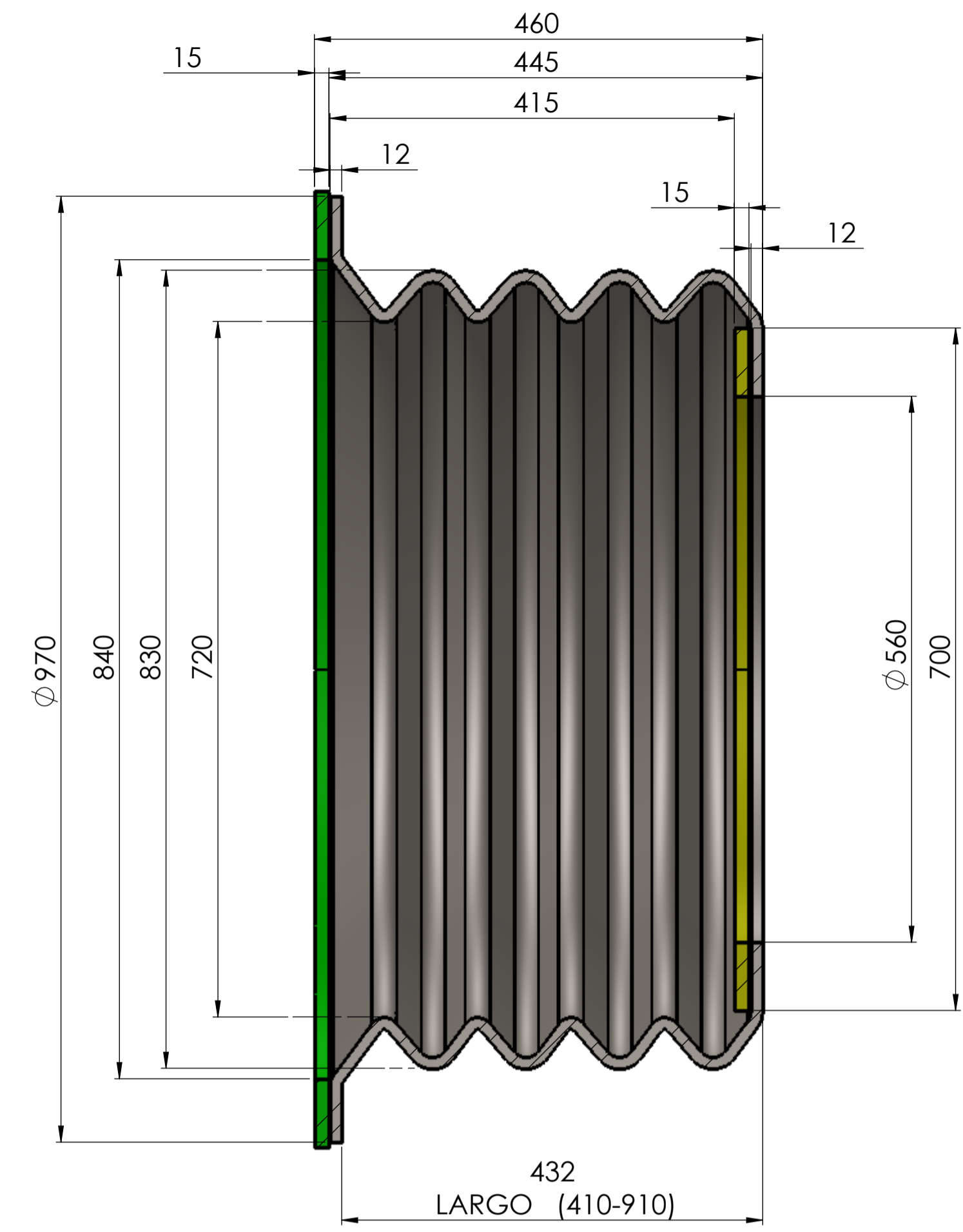
GESAMT SEITEN 04

Datum/dale	Kenn/Anm.	KonNr./Konzept	Distanz/Keyword
08.02.02	Seufert		
08.02.02	GL		Lurgi-Bischoff GmbH
Faltenbalg high convection bellow			
22 Schumann Str./Drawing Rm. 3-4214-0			

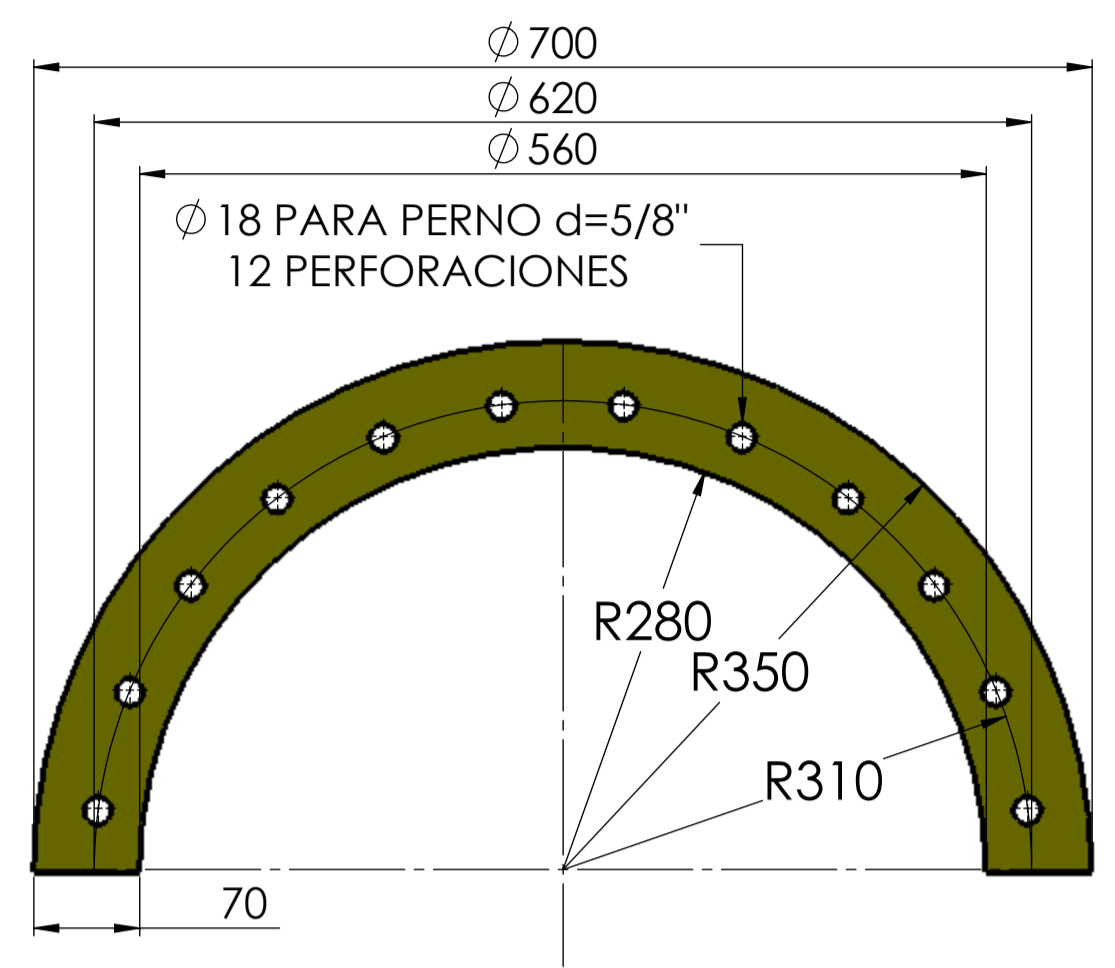




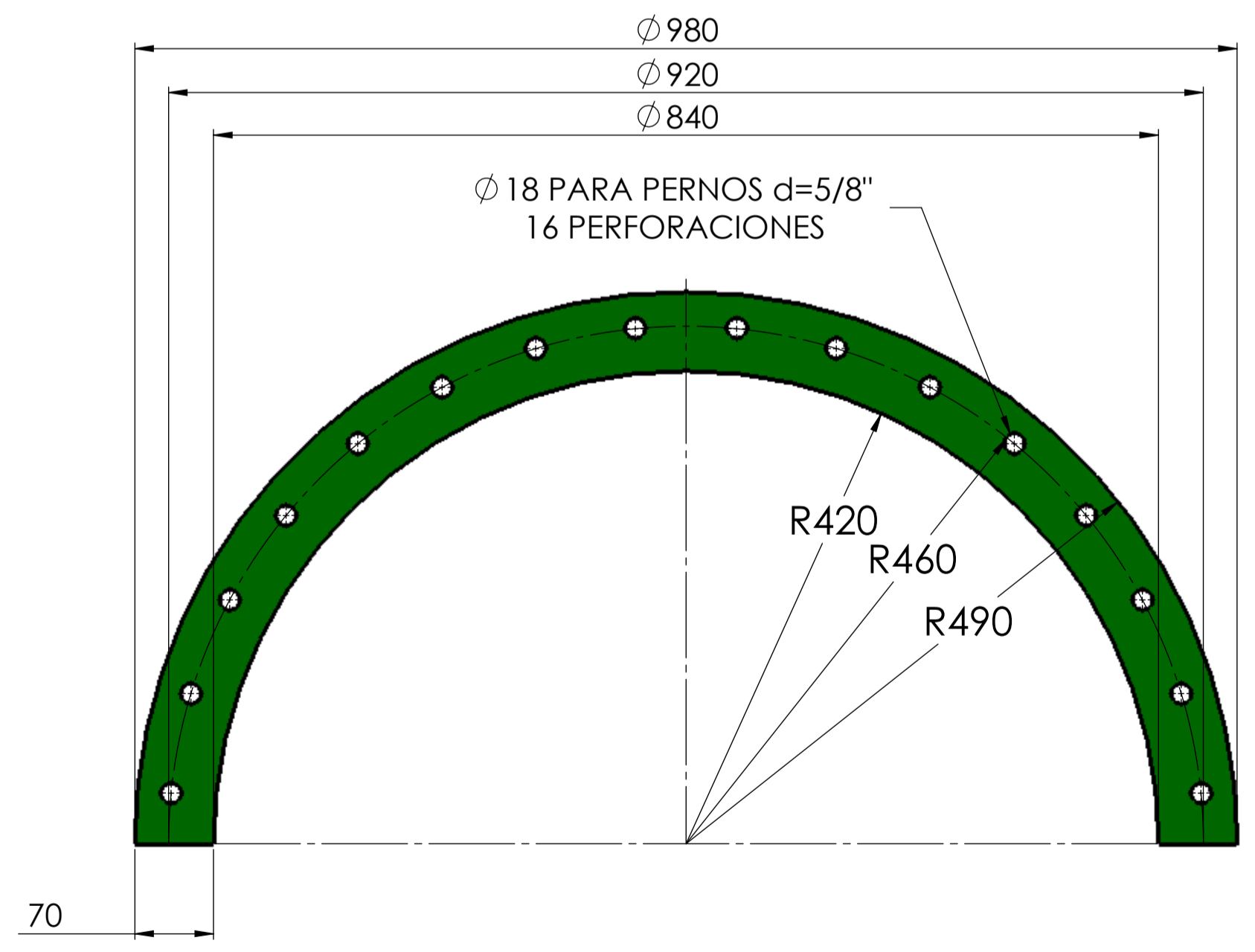
**VISTA PLANTA**  
ESCALA 1:5



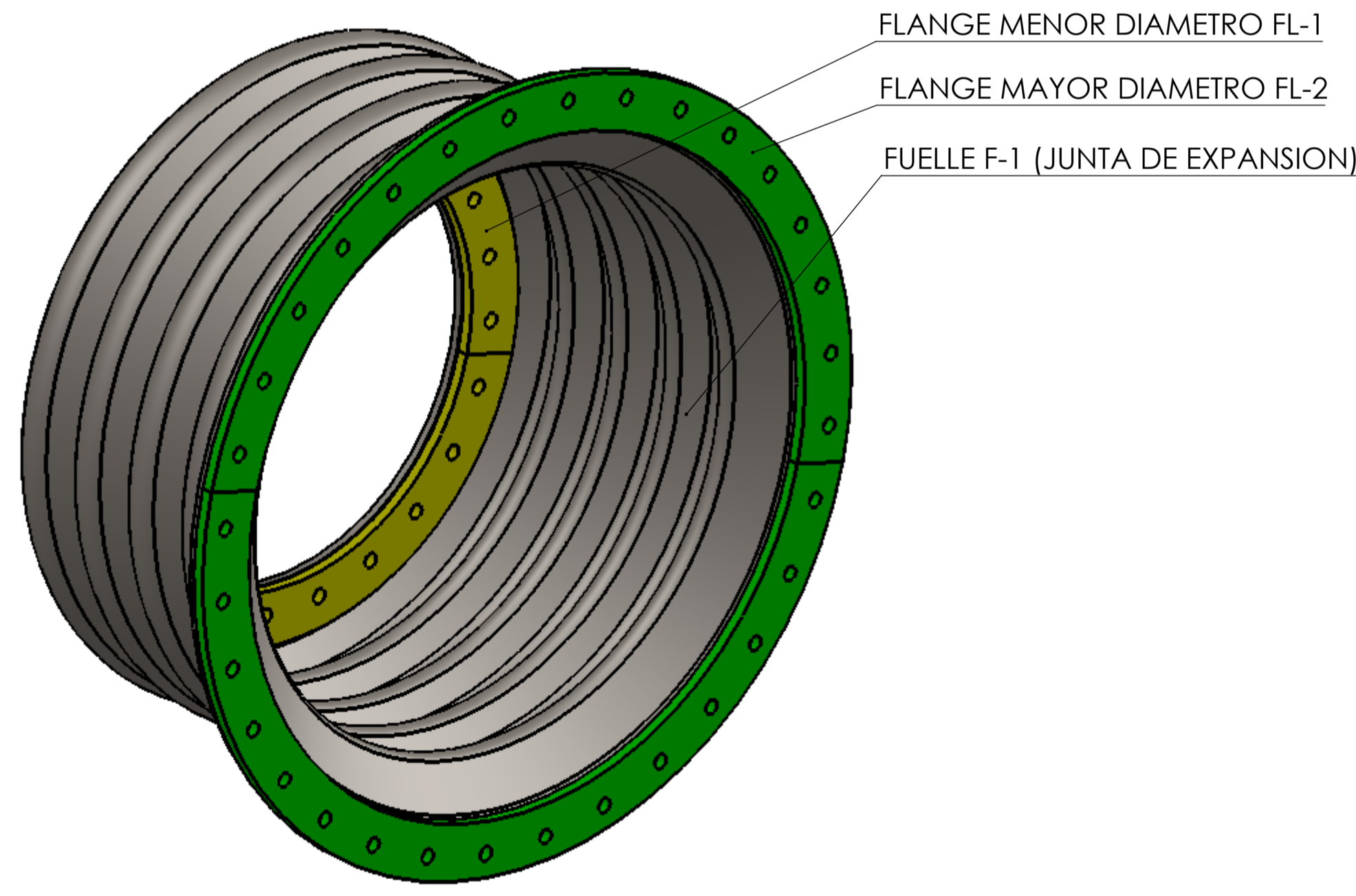
**SECCIÓN A-A**



**FLANGE FL-1**  
CANTIDAD: 2 C/U  
MATERIAL: ACERO INOXIDABLE 316L  
ESPESOR: 15 MM



**FLANGE FL-2**  
CANTIDAD: 2 C/U  
MATERIAL: ACERO INOXIDABLE 316L  
ESPESOR: 15 MM



**VISTA ISOMETRICA**  
ESCALA 1:5

**CONDICIONES DE OPERACION Y ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

- 1.- JUNTA DE EXPANSION  
MATERIAL: ELASTOMERE  
INSIDE : HYPALON RUBBER  
APPR. 5 mm THICK  
OUTSIDE: FLUOR RUBBER (VITON)  
APPR. 2 mm THICK  
POLYESTER-CORD-FABRIC  
REINFORING LAYER: WITH POLYESTER-CORD  
INVULCANIZED INTO THE  
BOTTOM OF THE ARCH  
TYPE: WRINKLE BELLOW WITH TEN ARCH
- DIMENSIONES:  
INNER MEASUREMENTS: DIA 720  
OUTER MEASUREMENTS: DIA 840  
FABRICATION LENGTH : LF 850  
INSTALATION LENGTH : LE 410-910
- 2.- CONDICIONES DE OPERACION  
MEDIUM: WASHINGWATER AND FLUE GAS  
TEMPERATURE: 80 - 85°C  
INNER PRESSURE: ATMOSPHERE  
OUTER PRESSURES: 180 mbar

- NOTAS:  
1.- DIMENSIONES EN MILIMETROS (S.I.C.)  
2.- TOLERANCIAS DE FABRICACION SEGUN DIN 7168 GRADO MEDIO  
3.- ELIMINAN REBADAS Y ARISTAS VIVAS EN TODOS LOS COMPONENTES  
4.- FLANGES PARTIDOS EN DOS PARTES  
5.- MATERIAL FLANGES ACERO INOXIDABLE 316L  
6.- LOS PERNOS DEBEN SER ACERO INOXIDABLE 316L C.T.G. PLANA d=5/8"



**CAD CAE**  
INGENIERIA LTDA  
www.cad-cae.com

**ALTONORTE**  
SUPERINTENDENCIA DE PROYECTOS



N°	POR	REV.	APRO.	FECHA	DESCRIPCIÓN

N°	POR	REV.	APRO.	FECHA	DESCRIPCIÓN
0	P.C.	H.L.L.	B.V.	17/05/16	PARA FABRICACION
A	P.C.	H.L.L.	B.V.	02/05/16	PARA COMENTARIO DEL CLIENTE

NOMBRES	FIRMAS	FECHA
DIBUJO P.CASTILLO		02-05-2016
DISEÑO H. LOBERA		02-05-2016
REVISO H. LOBERA		02-05-2016
APROBO B. VIZA		02-05-2016
APROBO A. FARINA		02-05-2016
APROBO M.ELIZALDE		02-05-2016

APROBÓ POR ALTONORTE: B. VIZA  
PLANTA DE ACIDO N°3  
PLANO DE FABRICACION  
FUELLE DE FLUJO RADIAL

LAMINA N°	PLANO N°	ESCALA:INDICADAS	PROY. N°
	CAD-0700-45PL-01		

FICHA DE CONTROL DE CALIDAD  
 EL DISEÑO DE ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE ALTONORTE S.A. DEBE SER TRATADO CONFIDENCIALMENTE  
 NO PUEDE SER COPIADO, REPRODUCIDO, DISTRIBUIDO, NI UTILIZADO PARA OTRO PROPOSITO QUE EL  
 INDICADO SIN LA APROBACION ESCRITA DE ALTONORTE S.A. TODAS LAS COPIAS E IMPRESIONES DEBEN SER TRATADAS DE IGUAL FORMA