INFORME TÉCNICO DETALLADO - FLUJO N8N DE GENERACIÓN DE EMAIL HTML

Sistema Automatizado Prima AFP - Análisis Exhaustivo Nodo por Nodo

Tabla de Contenidos

- PARTE I: Análisis Individual de Nodos
- PARTE II: Análisis de Conexiones
- PARTE III: Análisis por Secciones Funcionales
- PARTE IV: Métricas y Rendimiento
- PARTE V: Requisitos Completos del Sistema

PARTE I: ANÁLISIS INDIVIDUAL DE NODOS (23 NODOS TOTALES)

NODO 1: Webhook FormData1

- **ID:** (8b36366d-2885-44ba-8ee3-d0d6062eb349)
- Tipo: (n8n-nodes-base.webhook)
- **Posición:** [-3136, 432]

Función Específica:

- Endpoint HTTP POST en ruta (/generate-infografia)
- Configurado para recibir FormData con archivos binarios
- Modo de respuesta: (responseNode) (espera respuesta de otro nodo)
- CORS habilitado con origen (*) (acepta peticiones de cualquier dominio)
- Raw body activado para procesar FormData correctamente
- Webhook ID: (9a1ce852-b993-465b-8ff8-a5c4cc3a72e3)

📌 NODO 2: Procesar FormData1

- ID: (a8eff1ff-0761-4709-9a5c-dea166806969)
- Tipo: (n8n-nodes-base.code)
- Posición: ([-2944, 432])

Función Específica:

• Extrae y procesa todos los archivos binarios del FormData

- Detecta si los archivos usan filesystem-v2 (archivos grandes)
- Identifica infografía principal (archivos con "Email" en el nombre)
- Separa elementos adicionales
- Genera ID único del proyecto con timestamp
- · Preserva referencias binarias sin modificación
- Salida: JSON con metadata + binarios originales

NODO 3: Configurar Credenciales1

• ID: (c3ea9d3c-f7c7-4c46-9705-1d7938ca2146)

• Tipo: (n8n-nodes-base.set)

• Posición: ([-2720, 432])

Función Específica - Define 6 variables de configuración:

Variable	Valor
TENANT_ID	9f7ea239-412b-4a34-b2a9-bbcbebd9536e
CLIENT_ID	d4fcadd0-f87e-4ed6-be5d-1b108afec2cf
CLIENT_SECRET	UAB8Q~mGX19tWxblpmRweZY41k5MOhKxrxCc6cO8
SHAREPOINT_HOSTNAME	netorgft4158062.sharepoint.com
SHAREPOINT_SITE	RespuestasdeFormulariodetraspasos
CLAUDE_API_KEY	(sk-ant-api03)

NODO 4: Autenticar SharePoint1

- ID: (9ecfbad3-d5ac-4aed-b7ec-198445a98e84)
- Tipo: (n8n-nodes-base.httpRequest)
- Posición: ([-2528, 432])

- Endpoint: (https://login.microsoftonline.com/{TENANT_ID}/oauth2/v2.0/token)
- · Método: POST con form-urlencoded
- Grant type: (client_credentials) (autenticación de aplicación)
- Scope: (https://graph.microsoft.com/.default)
- Obtiene (access_token) válido por 1 hora

NODO 5: Obtener Info Site1

- ID: (ae87e098-2cfd-4de1-9f17-82fb79bd5e68)
- Tipo: (n8n-nodes-base.httpRequest)
- Posición: [-2368, 496])

Función Específica:

- Endpoint: Microsoft Graph API para obtener información del sitio
- URL: (https://graph.microsoft.com/v1.0/sites/{hostname}:/sites/{sitename}:)
- Usa Bearer token del nodo anterior
- Extrae el Site ID necesario para operaciones posteriores

📌 NODO 6: Preparar Estructura Carpetas1

- ID: (39647c1d-aeb7-49e0-9af1-d7055bd68200)
- Tipo: (n8n-nodes-base.code)
- Posición: ([-2208, 496])

Función Específica - Define estructura jerárquica:

- Crea objeto con todas las rutas necesarias
- Preserva access_token y site_id para siguientes nodos

烤 NODO 7: Crear Carpetas1

- **ID**: (eddc212f-918b-4c91-a59a-e4c657abfc82)
- Tipo: (n8n-nodes-base.splitInBatches)
- Posición: ([-2048, 496])

- Procesa creación de carpetas en lotes
- Ejecuta llamadas a SharePoint para crear estructura
- Maneja el flujo de ejecución secuencial
- Output 1: Continúa procesando
- Output 2: Cuando termina, avanza al Merge1

NODO 8: Merge1

- ID: (79b2d28c-ed74-4424-a1b0-e868ab4bbc66)
- Tipo: (n8n-nodes-base.merge)
- Posición: ([-1904, 336])

Función Específica - Combina 3 flujos de entrada:

- 1. Token de autenticación (desde Autenticar SharePoint1)
- 2. Finalización de creación de carpetas (desde Crear Carpetas1)
- 3. Datos del proyecto original
- Sincroniza ejecución antes de procesar imágenes

烤 NODO 9: Preparar Infografía

- ID: (8ba67d0f-ea11-4631-95ef-267196a59001)
- Tipo: (n8n-nodes-base.code)
- Posición: [-1712, 288]

Función Específica:

- Busca imagen que empiece con "Email" (prioridad)
- Si no encuentra, usa primera imagen como fallback
- Limpia nombre de archivo (elimina caracteres especiales)
- Genera ruta destino: (/infografia/infografia_{nombre_limpio})
- Preserva binario para upload
- Registra método de selección usado

📌 NODO 10: Subir Infografía

- ID: (6dd7d6d1-c0b7-4b90-96cd-e77a01d07a22)
- Tipo: (n8n-nodes-base.httpRequest)
- Posición: ([-1472, 256])

- Método: PUT a Microsoft Graph API
- URL: (https://graph.microsoft.com/v1.0/sites/{SITE_ID}/drive/root:{path}:/content)
- Headers: Authorization Bearer + Content-Type del archivo
- Body: Datos binarios de la imagen

- Timeout: 30 segundos
- Retorna webUrl de la imagen subida

NODO 11: Preparar Elemento

- ID: (ff545b03-c4df-442e-b85d-b8c0848bc146)
- Tipo: (n8n-nodes-base.code)
- Posición: ([-1712, 576])

Función Específica:

- Filtra TODAS las imágenes EXCEPTO las que empiezan con "Email"
- Genera nombres limpios: (elemento_01_{nombre}), (elemento_02_{nombre})
- Crea un item de salida POR CADA elemento
- Incluye metadata de posición (1 de N, 2 de N, etc.)
- Marca último elemento con flag (is_last: true)
- Si no hay elementos, retorna mensaje informativo

NODO 12: Subir Elemento

- ID: (928f6b6d-28fe-4ab0-8d8f-3236a02cdfe3)
- Tipo: (n8n-nodes-base.httpRequest)
- Posición: ([-1568, 576])

Función Específica:

- Similar a "Subir Infografía" pero para múltiples archivos
- Se ejecuta N veces (una por cada elemento)
- Configurado con (neverError: true) (continúa si falla)
- Sube a carpeta (/elementos/)
- Preserva metadata individual de cada archivo

NODO 13: Merge2

- ID: (89c36bd0-1d94-4424-ad3a-5f92fd6e6a7f)
- **Tipo:** (n8n-nodes-base.merge)
- Posición: [-1296, 464]

- Combina resultados de:
 - Subir Infografía (entrada 0)

- Subir Elemento(s) (entrada 1)
- Espera que ambas ramas terminen
- Consolida todas las URLs de SharePoint

NODO 14: Preparar Prompt Claude1

- ID: (c36f8c87-2471-40b6-b6a6-b287ff8c98a7)
- Tipo: (n8n-nodes-base.code)
- Posición: ([-1200, 256])

Función Específica - Construye prompt detallado de 200+ líneas:

- Recupera imagen binaria de la infografía
- Estructura HTML obligatoria XHTML 1.0
- Especificaciones de Prima AFP (colores, fonts, medidas)
- Templates de secciones (header, footer, redes sociales)
- Lista de placeholders requeridos
- Reglas de compatibilidad Outlook
- Incluye imagen como binary para análisis visual

★ NODO 15: Analyze image1 (Claude)

- ID: (3fc98303-975b-4a02-abf0-4a854757b25d)
- **Tipo:** (@n8n/n8n-nodes-langchain.anthropic)
- Posición: [-1056, 320]

Función Específica:

- Modelo: (claude-opus-4-1-20250805)
- Recurso: análisis de imagen
- Max tokens: 5000
- Recibe imagen + prompt estructurado
- Genera HTML completo basado en análisis visual
- Output: HTML con placeholders para URLs

★ NODO 16: Procesar HTML con placeholder

- ID: (f7935275-e120-4e22-a69e-5b8898feb89b)
- Tipo: (n8n-nodes-base.code)
- Posición: [-928, 352])

Función Específica - Validación y limpieza:

- Extrae HTML puro de la respuesta de Claude
- Elimina narrativa/explicaciones (busca (<!DOCTYPE) hasta (</html>))
- Limpia marcadores markdown residuales
- Valida estructura Prima AFP:
 - Tabla de 600px
 - Color naranja (#FF4F00)
 - Footer legal obligatorio
 - Placeholders de personalización
- Cuenta placeholders encontrados

NODO 17: URLs sharepoint

- **ID**: (f465765d-6672-4735-a94f-4e95f6454a98)
- **Tipo:** (n8n-nodes-base.code)
- Posición: ([-800, 224])

Función Específica - Mapeo inteligente de URLs:

Por nombre de archivo:

- banner → ({{BANNER_URL}})
- cabecera → ({CABECERA_URL})
- credicorp → ({{CREDICORP_URL}})
- Iconos numerados → ({{ICON1_URL}}), etc.

URLs por defecto para redes sociales:

- Facebook: (https://www.facebook.com/PrimaAFP)
- Instagram: (https://www.instagram.com/primaafp/)
- LinkedIn: (https://pe.linkedin.com/company/prima-afp)
- YouTube: (https://www.youtube.com/user/AFPPrima)
- Reemplaza TODOS los placeholders con URLs reales
- Placeholders sin mapear se reemplazan con "#"

NODO 18: Subir HTML1

- ID: (4f920602-4d33-4adf-ab2a-c91b074dfcf7)
- Tipo: (n8n-nodes-base.httpRequest)

• Posición: ([-528, 464])

Función Específica:

• Método: PUT para crear archivo HTML

• Nombre archivo: ({project_name}_email_{timestamp}.html)

• Content-Type: (text/html; charset=utf-8)

• Body: HTML final con URLs reales

• Timeout: 60 segundos

• Guarda en raíz del proyecto

NODO 19: Respuesta Final1

• ID: (ba30c268-6beb-42fc-9a15-87d853c6de54)

• Tipo: (n8n-nodes-base.set)

• Posición: ([-384, 464])

Función Específica - Construye objeto de respuesta:

NODOS DE DOCUMENTACIÓN (4 Sticky Notes)

Nodo	ID	Posición	Contenido
Sticky	(7af4d8da-6ddd-4b36-8335-	[-3104,	"1. INPUT PROCESSOR: Procesar imagenes
Note	6376808754f7	320]	del frontend"
	•	•	•

	Posición	Contenido
(f4edded2-e6f3-4832-9b6c-	[-2688,	"2- ACTIVAR CREDENCIALES: api sharepoint,
563c29861e0f	288]	api microsoft graph, api Claude"
87700eb7-aa22-49b7-b34b-	[-2368,	IIO ODEAD ECTRICII DA DE CARDETACII
184b4d06191c	656]	"3- CREAR ESTRUCTURA DE CARPETAS"
Varios	Varias	Documentan las fases 4.1, 4.2 y 6 del proceso
varios	varias	Documentan las lases 4.1, 4.2 y 6 del proceso
(563c29861e0f) 87700eb7-aa22-49b7-b34b-	563c29861e0f 288] 87700eb7-aa22-49b7-b34b- [-2368, 656]

PARTE II: ANÁLISIS DE CONEXIONES Y FLUJO DE DATOS

ℰ Mapa de Conexiones Detallado

- 1. Webhook FormData1 → Procesar FormData1
- 2. Procesar FormData1 → Configurar Credenciales1
- 3. Configurar Credenciales1 → Autenticar SharePoint1
- 4. Autenticar SharePoint1 → [Split]
 - ⊢→ Obtener Info Site1
 - L→ Merge1 (entrada 0)
- 5. Obtener Info Site1 → Preparar Estructura Carpetas1
- 6. Preparar Estructura Carpetas1 → Crear Carpetas1
- 7. Crear Carpetas1 → [Split]
 - ⊢→ (Loop interno)
 - L→ Merge1 (entrada 1)
- 8. Merge1 → [Split paralelo]
 - → Preparar Infografía
 - L→ Preparar Elemento
- 9. Preparar Infografía → Subir Infografía
- 10. Subir Infografía → Merge2 (entrada 0)
- 11. Preparar Elemento → Subir Elemento (múltiples ejecuciones)
- 12. Subir Elemento → Merge2 (entrada 1)
- 13. Merge2 → Preparar Prompt Claude1
- 14. Preparar Prompt Claude1 → Analyze image1
- 15. Analyze image1 → Procesar HTML con placeholder
- 16. Procesar HTML con placeholder → URLs sharepoint
- 17. URLs sharepoint → Subir HTML1
- 18. Subir HTML1 → Respuesta Final1

PARTE III: ANÁLISIS POR SECCIONES FUNCIONALES

SECCIÓN A: INGESTA DE DATOS (Nodos 1-2)

Propósito: Recepción y parsing inicial de datos multipart/form-data

Flujo de datos:

- Input: FormData con N imágenes + metadata
- Processing: Separación de binarios, detección filesystem-v2
- Output: Objeto estructurado con metadata + referencias binarias

Manejo de errores:

- Valida existencia de datos
- Genera IDs únicos si faltan nombres de proyecto

SECCIÓN B: AUTENTICACIÓN Y CONFIGURACIÓN (Nodos 3-7)

Propósito: Establecer contexto de seguridad y estructura organizacional

Flujo OAuth2:

- 1. Credenciales → Token Request → Access Token (1h TTL)
- 2. Token → Site Info Request → Site ID
- 3. Site ID → Folder Structure Definition → Batch Creation

Seguridad implementada:

- Client credentials flow (sin interacción usuario)
- Tokens temporales no persistentes
- Scope limitado a Graph API

→ SECCIÓN C: PROCESAMIENTO PARALELO (Nodos 8-13)

Propósito: Upload concurrente optimizado de recursos

Estrategia de paralelización:

- Fork después de Merge1
- Rama 1: 1 archivo (infografía) → 1 upload
- Rama 2: N archivos (elementos) → N uploads
- Join en Merge2 (barrera de sincronización)

Optimizaciones:

- No bloquea en errores individuales
- Procesamiento batch para elementos múltiples
- Preservación de referencias filesystem-v2

🖮 SECCIÓN D: GENERACIÓN INTELIGENTE (Nodos 14-16)

Propósito: Análisis visual IA y generación de código

Pipeline de IA:

1. Preparación: Imagen + Prompt estructurado (3KB de instrucciones)

2. Análisis: Claude Vision procesa composición visual

3. Generación: HTML con estructura tabular + placeholders

4. Limpieza: Extracción de código puro, validación de estructura

Validaciones implementadas:

Estructura XHTML válida

Elementos corporativos presentes

Placeholders correctamente formateados

🔧 SECCIÓN E: ENSAMBLAJE FINAL (Nodos 17-19)

Propósito: Consolidación y publicación del resultado

Proceso de ensamblaje:

1. Mapeo URL: Asociación inteligente nombre → placeholder

2. Inyección: Reemplazo regex de todos los placeholders

3. **Upload final:** HTML completo a SharePoint

4. Respuesta: JSON estructurado con todas las URLs

PARTE IV: MÉTRICAS Y RENDIMIENTO

Análisis de Complejidad

Métrica	Valor
Nodos totales	23 activos + 4 documentación
Conexiones	18 edges principales
Paralelismo máximo	2 ramas concurrentes
Profundidad máxima	19 nodos secuenciales

Tiempos Estimados

Operación	Tiempo
Autenticación	~1-2 segundos
Creación carpetas	~2-3 segundos
Upload imágenes	~5-10 segundos (depende del tamaño)
Generación Claude	~3-5 segundos
Procesamiento final	~2-3 segundos
Total estimado	15-25 segundos end-to-end

Límites del Sistema

Parámetro	Límite
Tamaño máximo archivo	Limitado por filesystem-v2
Número de archivos	Sin límite teórico (práctico ~50)
Timeout HTTP	30-60 segundos por operación
Tokens Claude	5000 máximo por respuesta

PARTE V: REQUISITOS COMPLETOS DEL SISTEMA

1. APIS Y SERVICIOS EXTERNOS

♦ Microsoft Graph API

Configuración base:

• Endpoint base: (https://graph.microsoft.com/v1.0/)

• Autenticación: OAuth 2.0 Client Credentials

Permisos requeridos:

Permiso	Descripción
Sites.ReadWrite.All	Gestión completa de sitios SharePoint
(Files.ReadWrite.All	Lectura/escritura de archivos
User.Read	(Opcional) Información de usuario
offline_access	Tokens de actualización

Configuración Azure AD:

- App Registration requerida
- Client Secret con expiración mínima 6 meses
- Redirect URI no necesaria (client credentials)

Anthropic Claude API

Especificaciones:

• Versión: Claude Opus 4.1 (agosto 2025)

• Endpoint: API REST de Anthropic

- Capacidades requeridas:
 - Vision/Image Analysis
 - Code Generation
 - 5000+ token context window
- Rate limits: Según plan de suscripción

SharePoint Online

Requisitos:

• Versión: SharePoint Online (Office 365)

Estructura requerida:

Site Collection

Document Library: "Documentos compartidos"

Permisos: Contribute/Edit

Configuración:

- Versionado habilitado (recomendado)
- Límite archivo: 250MB por defecto

2. INFRAESTRUCTURA N8N

Versión y Configuración

n8n versión: 1.0+ (compatible con 2025)

Configuración necesaria:

yaml

N8N_DEFAULT_BINARY_DATA_MODE: filesystem-v2

N8N_PAYLOAD_SIZE_MAX: 256

EXECUTIONS_DATA_SAVE_ON_SUCCESS: all EXECUTIONS_DATA_SAVE_ON_ERROR: all

Recursos de Sistema

Recurso	Mínimo	Recomendado
СРИ	2 cores	4 cores
RAM	2GB	4GB
Almacenamiento	10GB para binarios temporales	
Red	10+ Mbps ancho de banda	
		•

Nodos Requeridos

- (n8n-nodes-base) (core)
- (@n8n/n8n-nodes-langchain)
- Webhook node con soporte FormData
- HTTP Request node v4.2+
- Code node con ES6+

3. CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD

Credenciales Sensibles

Variable	Tipo	Almacenamiento	Rotación
TENANT_ID	UUID	Environment	No requerida
CLIENT_ID	UUID	Environment	No requerida
CLIENT_SECRET	String	Secrets Manager	6 meses
CLAUDE_API_KEY	String	Secrets Manager	3 meses
	•		

Políticas de Seguridad

CORS: Configurar orígenes permitidos

Rate Limiting: 100 requests/hour recomendado

Validación Input:

MIME types: (image/jpeg), (image/png), (image/webp)

• Tamaño máximo: 50MB por archivo

• Sanitización: nombres de archivo

4. MONITOREO Y LOGS

Métricas Clave

- Success rate de uploads
- Tiempo de respuesta promedio
- Consumo de tokens Claude
- Uso de almacenamiento SharePoint

Logs Requeridos

javascript

// Niveles de log por sección INFO: Inicio/fin de proceso

DEBUG: Mapeo de archivos y URLs WARN: Fallbacks y valores por defecto ERROR: Fallos de autenticación/upload

5. PLAN DE CONTINGENCIA

Escenarios de Error y Mitigación

Escenario	Probabilidad	Impacto	Mitigación
Token expirado	Media	Alto	Refresh automático
Timeout Claude	Baja	Medio	Retry con backoff
SharePoint Ileno	Baja	Alto	Alertas de cuota
Imagen corrupta	Media	Bajo	Validación MIME
Sin imagen "Email"	Media	Bajo	Fallback primera imagen
		•	

II DASHBOARD DE MONITOREO RECOMENDADO

KPIs Principales

mermaid			

```
graph LR

A[Requests/min] --> B[Dashboard]

C[Success Rate %] --> B

D[Avg Response Time] --> B

E[Claude Token Usage] --> B

F[Storage Usage] --> B

B --> G[Alertas]
```

Alertas Críticas

1. Alta Prioridad

- Tasa de error > 10%
- Tiempo respuesta > 30s
- Autenticación fallida

2. Media Prioridad

- Uso de storage > 80%
- Tokens Claude > 4000
- Fallbacks frecuentes

3. Baja Prioridad

- Logs de debug
- Métricas de uso

COMANDOS DE MANTENIMIENTO

Verificación de Salud

```
# Verificar conectividad SharePoint

curl -X GET "https://graph.microsoft.com/v1.0/sites/{hostname}" \

-H "Authorization: Bearer {token}"

# Test Claude API

curl -X POST "https://api.anthropic.com/v1/messages" \

-H "x-api-key: {api_key}" \

-H "anthropic-version: 2023-06-01"

# Check n8n status

n8n status
```

Limpieza de Recursos

bash

Limpiar archivos temporales

find /data/n8n/.n8n/binaryData -mtime +7 -delete

Rotar logs

logrotate /etc/logrotate.d/n8n

Limpiar ejecuciones antiguas

n8n executionData:prune --days 30

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Enlaces Útiles

- Microsoft Graph API Documentation
- Claude API Reference
- n8n Documentation
- SharePoint REST API

Repositorios Relacionados

- **Frontend:** (/prima-afp/email-generator-frontend)
- Templates: (/prima-afp/email-templates)
- Utils: (/prima-afp/n8n-utils)

M CONCLUSIONES

Este flujo representa una implementación robusta y escalable para la generación automatizada de emails HTML corporativos. Las principales fortalezas incluyen:

- ✓ Procesamiento paralelo para optimización de tiempo
- Integración con IA para análisis visual avanzado
- 🔽 Compatibilidad legacy con Outlook 2010+
- Manejo robusto de errores con fallbacks inteligentes
- Arquitectura modular facilitando mantenimiento

Recomendaciones Futuras

- 1. Implementar caché de tokens para reducir llamadas OAuth
- 2. Añadir preview en tiempo real del HTML generado